Aus der Augenklinik und -Poliklinik der Freien Universität Berlin
im Städtischen Krankenhaus Westend
Direktor: Professor Dr. med. Hugo G a s t e i g e r

Vergleich der Iris
bei ein- und zweieiigen Zwillingen

Inaugural-Dissertation
zur
Erlangung der medizinischen Doktorwürde
an der
Medizinischen Fakultät der Freien Universität Berlin

1963

vorgelegt von

Hans-Joachim Gräfe

aus Alberoda bei Aue in Sachsen

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41548012_0077

Aus der Augenklinik und -Poliklinik der Freien Universität Berlin
im Städtischen Krankenhaus Westend
Direktor: Professor Dr. med. Hugo G a s t e i g e r

Vergleich der Iris
bei ein- und zweieiigen Zwillingen

Inaugural-Dissertation
zur
Erlangung der medizinischen Doktorwürde
an der
Medizinischen Fakultät der Freien Universität Berlin

vorgelegt von
Hans-Joachim Gräfe
aus Alberoda bei Aue in Sachsen

Dekan: Professor Dr. med. Bernhard S c h m i d t

Referent: Priv. Doz. Dr. med. Kurt-Eberhard K l e b e r g e r

Korreferent: Professor Dr. med. Hugo G a s t e i g e r

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät der Freien Universität Berlin

Promoviert am: 26. September 1963

Inhaltsverzeichnis

		Seite
I.	Einleitung	4
II.	Frühere Untersuchungen über die Vererbung von Iriszeichen	5
	A. Allgemeines	5
	B. Irisfarbe	5
	C. Irisstruktur	6
	D. Anatomie der Iris	6
	E. Ergebnisse früherer Untersucher	11
III.	Eigene Untersuchungen	13
	A. Allgemeines	13
	B. Zusammensetzung des Materials	13
	C. Einteilung der Iris	13
	D. Methodik	14
	E. Ergebnisse	17
IV.	Diskussion der Ergebnisse und Schlußfolgerungen	44
V.	Zusammenfassung	53
VI.	Literatur	55

I. Einleitung

Die Ähnlichkeit vieler Zwillinge und ihre Übereinstimmung in verschiedenen körperlichen Merkmalen haben schon früher Interesse bei zahlreichen Beobachtern gefunden. Besondere Beachtung fand dabei die Iris. Anfangs wurde nur die Farbe der Regenbogenhaut zu Vergleichen herangezogen. Später kam die Struktur der Iris hinzu und nahm allmählich einen immer breiteren Raum bei diesen Betrachtungen ein.

Nachdem S i e m e n s (49) in den 20er Jahren die Zwillingsforschung wissenschaftlich begründet hatte, erhielten diese Betrachtungen einen neuen bedeutsamen Impuls. In zahlreichen seither erschienenen Veröffentlichungen über Zwillinge haben die Untersucher allgemein die Ähnlichkeitsmethode angewandt, die durch Siemens und v o n V e r s c h u e r (53, 54) systematisch entwikkelt worden ist. Nach den Erfahrungen dieser und anderer Forscher nehmen Irisfarbe und Irisstruktur zur Diagnose der Eiigkeit von Zwillingen eine bedeutende Stellung ein.

Der praktische Wert vergleichender Irisuntersuchungen geht auch aus dem Interesse der Gerichtsmedizin hervor, die zum Zwecke der Vaterschaftsbegutachtung Irisvergleichsuntersuchungen zum integrierenden Bestandteil ihrer Diagnostik gemacht hat.

Ziel dieser Untersuchungen war es, durch Irisvergleich bei gleichgeschlechtlichen ein- und zweieiigen Zwillingen die Eiigkeit festzustellen, sowie durch Gegenüberstellung der Ergebnisse mit der in anderer Weise bereits gesicherten Eiigkeitsdiagnose zu erforschen, welchen Wert Irisvergleichsuntersuchungen für die Zwillingsforschung haben.

Den bisher erschienenen Veröffentlichungen waren zum Teil Abbildungen beigegeben, die die Struktur der Iris erkennen ließen, nicht aber deren Farbe. Um auch diese

bildlich festzuhalten, haben wir die Iris farbig fotografiert und unsere Untersuchungsbefunde an entsprechenden Diapositiven erhoben.

II. Frühere Untersuchungen über die Vererbung von Iriszeichen

A. Allgemeines

Die Iris bietet eine Fülle von Einzelheiten. W o l f r u m (72) sagt mit Recht, daß, wie im Oberflächenrelief, so auch in der Färbung der Regenbogenhaut unendlich viele Varianten existieren und es unmöglich sei, alle Einzelheiten anzuführen. Dennoch gebührt vor allem F u c h s (21) und K r ü c k m a n n (32) das Verdienst einer detaillierten Beschreibung des Irisbildes, und W o l f r u m (7o) und V o g t (58) haben durch ihre eingehenden Ergänzungen wertvolle Beiträge zu einer möglichen Systematik geliefert.

B. Irisfarbe

Die Farbe der Iris wurde von den normalen Augenmerkmalen bisher am häufigsten untersucht. Am lebenden Auge bestimmt sie das Aussehen der "Augenfarbe". Da sie nur in sehr geringem Ausmaß paravariabel ist, zählt sie mit zu den konstanten anthropologischen Merkmalen. Die Entwicklungsumstände üben nur einen geringen Einfluß aus, so daß beide Augen derselben Person und die vier Augen der eineiigen Zwillinge einander besonders ähnlich sind.

Die Irisfarbe bildet sich allmählich während der ersten Lebensjahre aus. Der endgültige Grad der Pigmentierung ist bis zum 8. bis 1o. Lebensjahr erreicht (V o g t (58), W a a r d e n b u r g (61), W e n i n g e r (67)). Das Irispigment ist in Form von schwarz-braunen Körnchen, dem Melanin, den Pigmentzellen des Stromas sowie den verzweigten Bindegewebszellen des vorderen Stromablattes eingelagert. Die Reichhaltigkeit dieser Zellen an Melanin bestimmt im wesentlichen die Farbe der

Iris. Fehlt dieses Pigment, so schimmert die schwarze pars iridica retinae durch diese Zellschichten hindurch und erzeugt eine bläuliche Farbwirkung. Ist das Pigment dagegen reichlich vorhanden, so kommt eine mehr oder weniger starke Braunfärbung zustande. Außer der Pigmentierung ist in geringem Maße auch die Struktur des Stromas an der Farbwirkung der Iris beteiligt (W a a r d e n b u r g (61)).

So gilt die Irisfarbe als wesentliches differenzierendes Merkmal zwischen Ein- und Zweieiigkeit.

C. Irisstruktur

Mehr noch als die Farbe der Iris hat in den letzten Jahrzehnten die Struktur für die Unterscheidung von ein- und zweieiigen Zwillingen an Bedeutung gewonnen. Von anatomischer Seite hat vor allem R o h e n (43) wichtige Beiträge über die Irisstruktur des Menschen liefern können. Über die Verschiedenheiten der Struktur finden sich in der Literatur mehrere Angaben:

F r e e r k s e n (2o) weist bei 21 von ihm untersuchten Zwillingspaaren darauf hin, daß in der gesamten Irisstruktur "eine bemerkenswerte Rechts-Links-Übereinstimmung sowie eine ausgesprochene Bilateralsymmetrie" vorhanden sei. Spätestens bis zum 5. Lebensjahr sei die Ausgestaltung der Irisstruktur abgeschlossen. J. W e n i n g e r (64), der sich speziell mit der Vererbung der Irisstruktur befaßt hat, schreibt, daß "die beiden Augen einer Person wohl nur im wesentlichen einander gleich sind. Es gibt immer leichte, oft sogar deutliche Unterschiede in der feineren Struktur". Er war es auch, der die Irisstruktur einer genaueren Analyse unterwarf und ihre Einzelheiten in ein umfangreiches Schema einzureihen suchte.

D. Anatomie der Iris

Die Einteilung und Benennung der Einzelabschnitte der Iris setzt die Kenntnis vom Bau der normalen Regenbogenhaut voraus.

Im folgenden wird daher eine kurze Darstellung der Anatomie der normalen menschlichen Iris unter besonderer Berücksichtigung ihrer Vorderfläche gebracht. Im einzelnen wird auf die klaren Ausführungen P. E i s l e r ' s (15) im "Kurzen Handbuch der Ophthalmologie" verwiesen.

Die normale menschliche Iris stellt eine nach vorn leicht konvex gewölbte Scheibe mit der in ihrer Mitte befindlichen Pupille dar. An ihr unterscheidet man eine zentrale pars pupillaris iridis und eine periphere pars ciliaris iridis. Die Trennungslinie zwischen beiden Abschnitten bildet die Iriskrause.

Die schmalere Innenzone, pars pupillaris iridis, reicht vom meist ringsum deutlich sichtbaren, braunen, die Pupille einfassenden Pupillarpigmentsaum bis zur Krause und ist gegenüber der Außenzone, pars ciliaris iridis, stufenförmig abgesetzt. Gelegentlich kann man in der Innenzone den M. sphincter iridis als zirkuläre gelbbraune Streifung erkennen.

Die pars pupillaris iridis gliedert sich in 3 Abschnitte:
a) Pigmentsaum
b) mittlere oder Sphincterzone
c) periphere Kryptenzone (vor der Krause gelegen).

Am Pupillarrand biegt die pigmentierte pars iridica retinae um und bildet einen schmalen, im ganzen feingekerbten dunkelbraunen Saum, den Pupillarsaum. Dieser schwankt in seiner Breite und ist oben häufig breiter als unten.

In der mittleren Zone ist bei hellen Augen der M. sphincter iridis als gelbbrauner Ring in der Tiefe sichtbar.

Die Kryptenzone entspricht dem vor der Iriskrause gelegenen sogenannten glatten Teil der pars ciliaris iridis. Die hier befindlichen Krypten sind stets klein und nur in geringer Anzahl vorhanden.

Die Außenzone, pars ciliaris iridis, ist der größere Abschnitt der Iris. Sie nimmt 2/3 bis 3/4 des Irisreliefs ein. Die Gewebsstränge sind hier teils dichter, teils dünner radiär angeordnet. Sie enthalten die gleichfalls radiär verlaufenden Blutgefäße. Dieser Abschnitt läßt sich ebenfalls in 3 Teile gliedern:
aa) glatter, meist kryptentragender Teil
bb) mittlerer oder welliger Teil
cc) Randteil.

In den glatten Teil ziehen häufig radiale Leistchen, die bald verstreichen und als oberflächliche Gefäßabschnitte gedeutet werden. Zwischen diesen Gewebssträngen finden sich, an Zahl und Größe sehr wechselnd, gefäßfreie Gewebsvertiefungen, Krypten oder Lakunen genannt, die am häufigsten und größten in dem glatteren, krausennahen Teil der Ziliarzone angetroffen werden; kleinere finden sich gelegentlich nahe der Iriswurzel.

Die wellige Beschaffenheit des mittleren Abschnittes der Ziliarzone beruht auf einer Anzahl zur Pupille annähernd konzentrisch angeordneter Kontraktionsfalten und Rillen im Gewebe, die ihre Bildung der Gewebsraffung beim Pupillenspiel verdanken. Sie bilden Kreisbögen oder stellen Teile derselben dar. Die dazwischenliegenden Furchen sind an der dunklen Iris weniger pigmentiert und imponieren bei enger Pupille als hellere, meist gelbliche Streifen.

Im Randteil verflechten sich die Irisfasern in mehr oder weniger breiter Zone.

Iriskrause: Im Bereich der Iriskrause ist das Gewebe am dicksten, ragt somit am weitesten in die Vorderkammer vor. Die Krause verläuft annähernd konzentrisch zum Pupillarrand, aber nicht überall ihm gleichmäßig nahe, etwa an der Grenze des inneren und der beiden äußeren Drittel der Iris. Sie ist die Stelle, an der die Iris im fötalen Leben mit der Pupillarmembran verwachsen war. Überreste dieser Membran bleiben infolge unvollständiger

Rückbildung nicht selten als spitze Erhebungen und Stränge erhalten. Ein eigentlicher Gefäßkranz der Krausengegend - circulus arteriosus minor - existiert nicht.

Die V o r d e r f l ä c h e der I r i s ist uneben durch flache Höcker, ringförmige Falten, radiale Leistchen und durch ihre in die Tiefe führenden Lücken. Solche Lücken finden sich meist im Ziliarbereich der Krause, wo sie tief herabreichen und scharf begrenzt sind. Sie stellen Defekte, das heißt Aussparungen der vorderen Grenzmembran dar.

Die Oberflächenmodellierung ist bis zu einem gewissen Grade vom Funktionszustand der Iris abhängig. Bei enger Pupille, Miosis, wird die Pupillarzone etwas breiter, der Pupillarsaum feingezähnt, die Krause bildet eine unregelmäßige Zackenlinie; Krause und Ziliarzone werden flacher, die Kontraktionsfürchen fast eingeebnet, die Krypten schmäler und erscheinen teilweise nur noch als schmale Spalten. Bei weiter Pupille, Mydriasis, wird die Pupillarzone schmäler, der Pupillarsaum kann ganz verschwinden, die Kontraktionsfurchen werden hoch und eng, die Krypten breiter, die Fasern der Ziliarzone verlaufen geschlängelt.

M i k r o s k o p i s c h besteht die Iris aus einem vorderen, uvealen Anteil, dem mesodermalen Stroma, und einem hinteren, retinalen Anteil, der ektodermalen pars iridica retinae.

Für die Irisstruktur wesentlich sind die vordere Grenzschicht und die Gefäßschicht, letztere mehr als Hintergrund, dessen feinere und gröbere, mehr oder weniger stark gewellt verlaufende Gefäße durch die vordere Grenzschicht hindurchschimmern können.

Am vorderen Teil, dem Stroma, unterscheidet man ein vorderes und ein hinteres Stromablatt. Beide sind durch die sogenannte Fuchs'sche Spalte voneinander getrennt. Im Hinterblatt liegt der M. sphincter iridis. Der reti-

nale Teil grenzt mit einer dünnen Schicht an das Hinterblatt, die als M. dilatator iridis sive pupillae bezeichnet wird.

Das vordere Stromablatt, auch vordere Grenzschicht, Kryptenblatt oder Membrana Zinii genannt, ist sehr unregelmäßig gestaltet. Auf Durchschnitten erscheint es abwechselnd dick oder fehlt. Letzteres trifft besonders für die Innenzone zu. Es ist am dicksten an der Krause und nimmt zum Pupillarrand an Dicke rasch ab. Die meist im Randteil der Iris gelegenen weißlichen Flocken sind Verdickungen des vorderen Stromablattes. Sie können gelegentlich pigmentiert sein und werden Wölfflin'sche Knötchen genannt. Das vordere Stromablatt enthält verzweigte Bindegewebszellen mit und ohne Pigment und wird vor allem im Bereich der Krause von großen Krypten durchbrochen. Dem vorderen Stromablatt wohnt im besonderen Maße die Fähigkeit inne, Pigment zu bilden. An hellen Irides sieht man die Pigmentierung oft in den Strängen und Resten der vorderen Grenzschicht, während der Untergrund pigmentfrei ist. Meist ist das Pigment diffus verteilt. Gelegentlich findet man, dicht bei dicht stehend, Anhäufungen von Pigmentschollen, deren Zellen von dunkelbraunen Pigmentkörnchen, dem Melanin, erfüllt sind. Solche Anhäufungen scholligen Pigments werden Nävi genannt. Sie können in ihrer Größe, Form und Lage sehr variieren und sind in der Regel gut begrenzt.

Das hintere Stromablatt, auch Gefäßschicht, Muskelblatt oder Kryptengrundblatt genannt, stellt das eigentliche Irisstroma dar. Es ist am dicksten in der Pupillarzone und enthält hier den M. sphincter pupillae. Das Stroma kann mehr oder weniger reichlich Pigmentzellen, Chromatophoren, enthalten, wodurch nichtblaue Farbtöne der Iris hervorgerufen werden und die Durchsichtigkeit herabgesetzt wird. Die Reichhaltigkeit des Stromas an Pigmentzellen bestimmt im wesentlichen die Farbe der Iris.

Die Fuchs'sche Spalte, die sich zwischen vorderem und hinterem Stromablatt befindet, stellt keine wirkliche

Trennung zwischen diesen beiden Blättern am lebenden Auge dar. Sie bildet nur eine stark aufgelockerte Stromaschicht. Dem Stroma folgt als retinaler Teil eine die hintere Begrenzung bildende, tief schwarz gefärbte Pigmentschicht, die aus zwei Epithellagen ektodermaler Herkunft besteht. Die dem Augeninneren zugekehrte Schicht besteht aus dem Pigmentepithel und wird hintere Zellschicht genannt. Sie schlägt sich am Pupillarsaum in die vordere Zellschicht um, die gleichzeitig zum Teil den M. dilatator iridis darstellt. Beide Zellschichten sind bei allen, auch den hellsten Augen (außer bei Albinos), stark pigmentiert.

E. Ergebnisse früherer Untersucher

Im Rahmen von Ähnlichkeitsuntersuchungen hat sich H u b e r (29) sehr eingehend an 16 eineiigen und 7 zweieiigen Zwillingspaaren mit der Irisfarbe und Irisstruktur beschäftigt. Er fand weitgehende Übereinstimmung bei eineiigen, dagegen bedeutende Unterschiede bei zweieiigen Zwillingen.

An einem größeren Material (43 EZ, 49 ZZ und 5 fraglichen, insgesamt 97 gleichgeschlechtlichen Zwillingspaaren) führte v o n R ö t t h (44) seine Untersuchungen durch. Er kam dabei zu dem Ergebnis, daß es kein Symptom der Iris gibt, mit dessen Hilfe die Eiigkeitsdiagnose mit Bestimmtheit gestellt werden könne. Bei Berücksichtigung nur der Irismerkmale können auch ZZ als identisch diagnostiziert werden. Bei seinen Untersuchungen wurde jedoch nur die Farbe der Iris einer genaueren Analyse unterzogen, während die Beschreibung der Struktur nicht sehr eingehend ist.

E s k e l u n d (16) und S c h w ä g e r l e (48) haben bei ihren Untersuchungen die Irisstruktur eingehender analysiert, wobei jeder von einer eigenen Einteilung ausging. Eskelund fand bei 3 EZ im Gegensatz zu 2 ZZ nahezu vollkommene Übereinstimmung sowohl in der Struktur als auch in der Pigmentierung. Schwägerle, der

hierbei über eine größere Untersuchungsreihe verfügt (21 EZ und 19 ZZ) berichtet, daß von ihm die Eiigkeitsdiagnose von insgesamt 4o Zwillingspaaren nur aus den Irismerkmalen in 36 Fällen richtig gestellt werden konnte. Zum Vergleich dienten ihm die Eiigkeitsdiagnosen, die von anderer Seite in der sonst allgemein üblichen Weise ermittelt worden waren. Bei 4 Paaren konnte von ihm die Diagnose aufgrund der Irismerkmale nur annähernd festgelegt werden.

G l e e s (24) berichtet über Befunde an 38 EZ und 17 ZZ und fand, daß bei allen EZ die Irisfarbe übereinstimmte und in der Struktur nur der feinere Bau der Trabekel und Krypten fast stets Unterschiede aufwies. Während 2 ZZ in der Irisfarbe gleich waren, in ihrer Struktur aber verschieden, wiesen die übrigen ZZ in Farbe und Struktur zum Teil grobe Unterschiede auf.

Die zahlenmäßig umfangreichste Untersuchungsserie hat J a n c k e (3o) veröffentlicht, der insgesamt 144 Zwillingspaare (72 EZ, 71 ZZ, 1 fragliches EZ) untersucht und zu annähernd gleichen Teilen als EZ und ZZ diagnostiziert hat. Bei der Auswertung seiner Untersuchungsergebnisse kommt er zu der Feststellung, daß für die Eiigkeitsdiagnose die Beurteilung aller Merkmale, das heißt der Einzelheiten von Farbe und Struktur, der der Irisfarbe allein überlegen ist. Dementsprechend schließen unterschiedliche Irides die Diagnose EZ, wie bei der Irisfarbe, praktisch aus. Bei den ZZ fand er nur 1o % Übereinstimmung gegenüber 35,71 % bei Berücksichtigung nur der Irisfarbe. Übereinstimmung der Iris in Farbe und Struktur spricht demnach mit größerer Wahrscheinlichkeit für Eineiigkeit als Übereinstimmung nur der Irisfarbe.

Während vorerwähnte Arbeiten über Irisfarbe und Irisstruktur bei ein- und zweieiigen Zwillingen gemeinsam berichten, sind auch Veröffentlichungen erschienen, die über Irisvergleiche nur bei EZ berichten (B e c k e r s h a u s (5)) und solche, die einzelne, bestimmte Iris-

merkmale zum Gegenstand ihrer Betrachtung haben (Hesch (27), Schäfer (47), Wichmann (69) und andere). Den Veröffentlichungen sind zum Teil Abbildungen beigegeben, welche die Unterschiede mehr oder weniger gut erkennen lassen.

Gasteiger (22) weist in diesem Zusammenhang darauf hin, daß den bisher erschienenen Arbeiten leider farbige Abbildungen fehlen, die zur Darstellung der hierbei wichtigen Verhältnisse besonders geeignet wären.

III. Eigene Untersuchungen

A. Allgemeines

Wir haben die Iris farbig fotografiert. Aus äußeren Gründen mußte leider auf die Wiedergabe farbiger Abbildungen verzichtet werden. Die dem Text zugrunde liegenden farbigen Diapositive der Iris stehen Interessenten gern zur Einsicht zur Verfügung; sie befinden sich im Besitz der Augenklinik der Freien Universität Berlin.

B. Zusammensetzung des Materials

Bei unseren Untersuchungen handelt es sich um 31 gleichgeschlechtliche Zwillingspaare und in 2 Fällen um Drillinge. Die Zwillinge waren 17mal weiblichen und 14mal männlichen Geschlechtes. Die Drillinge waren in einem Fall weiblichen Geschlechtes, im anderen Fall waren 2 Drillinge weiblichen und 1 Partner männlichen Geschlechtes (PZ). Das Alter der Probanden lag zwischen 8 und 26 Jahren. Sie waren bereits auf ihre körperlichen Merkmale mit Hilfe der Ähnlichkeitsmethode vom Max-Planck-Institut für vergleichende Erbbiologie und Erbpathologie in Berlin-Dahlem untersucht und bezüglich ihrer Eiigkeit diagnostiziert worden. Unabhängig von diesen Befunden sollte von uns die Eiigkeit allein durch Irisvergleich ermittelt werden.

C. Einteilung der Iris

Um beobachtete Einzelheiten der Iris beschreiben und lokalisieren zu können, ist es notwendig, ihr ein be-

stimmtes Schema zugrunde zu legen. Am zweckmäßigsten erschien uns die Einteilung der Iris in Sektoren und Kreisringe (nach Schwägerle). Die Sektoreneinteilung wurde in üblicher Weise entsprechend dem Zifferblatt der Uhr vorgenommen, wodurch 12 gleiche Keile entstehen. Zur Festlegung der Ringe wurde die anatomische Einteilung gewählt. Dementsprechend unterscheiden wir 4 Ringe:

1) Pupillarsaum
2) Innenring
3) Krausenring
4) Außenring

Innen- und Außenring wechseln in ihrer Breite, je nach der Lage der Krause. Liegt zum Beispiel die Krause sehr weit innen, so ist der Innenring klein, der Außenring groß; liegt die Krause dagegen weit peripher, so ist der Innenring breit und der Außenring schmal. Um die Lage der Krause bestimmen zu können, haben wir die gesamte Irisbreite von innen nach außen gerechnet gleich 1 angenommen. Wenn es zum Beispiel heißt, die Krause liegt bei o,2 der Irisbreite, so bedeutet dies, daß 2/1o der Irisbreite innerhalb, 8/1o außerhalb der Krause liegen. Eine zentral gelegene Krause liegt folglich zwischen o,1 bis o,5, eine peripher gelegene Krause läge zwischen o,5 bis 1,o der Irisbreite. Liegt die Iriskrause bei o,5 der Irisbreite, so verläuft sie in der Mitte der Iris. - Dieses Schema gestattet es, alle mitzuteilenden Einzelheiten der Iris im Rahmen dieser Arbeit hinreichend zu lokalisieren.

D. Methodik

Die Aufnahmen wurden 1954/55 in der Augenklinik der Freien Universität Berlin im Krankenhaus Westend mit dem Irisfotografiergerät von Leitz, Wetzlar, angefertigt. Verwendet wurde der Elektronenblitz, Typ Multiblitz Junior, mit Blende 8. Zur Bestimmung der einzelnen Daten wurden die Irisbilder durch Projektion auf einem weißen Bildschirm zur Darstellung gebracht. So konnten auch Feinheiten der Irisstruktur einer genauen Beobachtung zugänglich gemacht werden.

Die Farbe der Iris wurde durch Vergleich mit der Augenfarbentafel nach R. Martin und B. K. Schultz (37), die 2o Vergleichstypen enthält, festgelegt. Schwieriger gestaltete sich die Beschreibung der Irisstruktur. Zahlreiche Untersucher (J. Streiff (52), Weninger (67), Schwägerle (48), Eskelund (16), Jancke (3o), Wichmann (69), Waardenburg (6o) und andere) haben versucht, das Oberflächenrelief der Iris aufzugliedern und in ein bestimmtes Schema einzuordnen. Die Vielgestaltigkeit der Irisstruktur mit ihrer verwirrenden Fülle von Einzelheiten erklärt es, daß die meisten Untersucher zu einer eigenen Einteilung gelangten. Auch die von M. Hesch (28) und K. Magnussen (36) aufgestellten Irisstrukturtafeln befriedigen nicht, da sie zu schematisch sind, wodurch das Individuelle nicht genügend zur Darstellung gelangt. Einer individuellen Beschreibung am nächsten kommt die Methode von Schwägerle, die auf Schematisierung verzichtet und dadurch den Vorzug hat, den verschiedenartigen Beobachtungen mehr Spielraum in der Einteilung zu gestatten. Wir haben daher die Beschreibung der Irisstruktur im Prinzip so durchgeführt, wie sie Schwägerle vorgenommen hat. Indem wir auf Einzelheiten der Struktur näher eingegangen sind, hoffen wir, die Beschreibung des Irisbildes zur Diagnosenstellung vollkommener gestaltet zu haben.

Es wurden von uns Iriszeichen in die Beschreibung aufgenommen, die bei Schwägerle keine (vordere Grenzmembran, Radiärfurchen) oder eine zu knappe Darstellung gefunden haben (Iriskrause, Krypten).

Wir waren uns bewußt, daß dem minutiösen Feinbau der Iris für die Diagnostik keine praktische Bedeutung zukommt. Unsere Beschreibung der Iris bezieht sich daher im wesentlichen auf die Merkmale, die bei genauer Betrachtung mit unbewaffnetem Auge oder bei schwacher Vergrößerung wahrgenommen werden können.

Bei der Aufzeichnung der Befunde sind wir in Anlehnung an Schwägerle so vorgegangen, daß wir nach Bestimmung der Augenfarbe die Pigmentverteilung beschrieben haben, wobei Nävi in ihrer Größe und Lage besonders berücksichtigt wurden. Es folgt die Beurteilung des Pupillarpigmentsaumes und des M. sphincter pupillae. Beim Innenring wurde auf dessen Breite sowie auf Dicke und Anordnung der ihn bildenden Fasern geachtet. Am Krausenring interessierten besonders Deutlichkeit, Lage und Verlauf der Krausenlinie sowie Größe, Lage, Form und Zahl der Krypten. In die Beschreibung des Außenringes haben wir den Randteil einbezogen. In diesem Abschnitt galt es vor allem, die Anzahl der Kontraktionsringe zahlenmäßig zu erfassen. Diese sind meist Teile von Kreisen, die, oft zu mehreren hintereinander gelegen, nahezu parallel zum Außenrand der Iris verlaufen. Da die Kreisbögen in verschiedener Zahl hintereinander gelagert sein können und diese Zahl an gewissen Stellen der Iris größer oder geringer sein kann, wurde die Anzahl der Kontraktionsringe immer dort gezählt, wo die meisten Kreisbogenstücke hintereinander gelagert waren. Außerdem wurden Dicke, Lage und Verlauf der Fasern, Anzahl, Form und Größe der hier beobachteten Krypten sowie die Beschaffenheit der vorderen Grenzschicht beschrieben. Im Randteil schließlich wurde auf das Vorkommen von Wölfflin'schen Knötchen geachtet.

In dieser Reihenfolge wurde jedes Auge auf die entsprechenden Merkmale hin geprüft. Traten außerdem besondere Eigentümlichkeiten auf, die für die Charakterisierung des Irisbildes von Bedeutung erschienen, haben wir diese an der jeweils entsprechenden Stelle (im Innenring, Krausenring oder Außenring) erwähnt.

Um in der folgenden Befundmitteilung Unklarheiten auszuschließen sei erwähnt, daß für eineiige Zwillinge die Abkürzung EZ, für zweieiige Zwillinge ZZ gewählt wurde. Bei den Drillingen handelt es sich in einem Fall um Pärchenzwillinge, PZ. Vorkommende Zahlenangaben dienen der

Lokalisation im Sinne des Zifferblattes der Uhr. Für weitere regelmäßig wiederkehrende Bezeichnungen wurden folgende Abkürzungen gewählt:

PV = Pigmentverteilung, PS = Pupillarpigmentsaum, MS = M. sphincter pupillae, IR = Innenring, KR = Krausenring, Krl. = Krausenlinie, AR = Außenring, v.G. = vordere Grenzschicht, K-Ringe = Kontraktionsringe, re = rechts, li = links. Bei der Beurteilung des Pupillarpigmentsaumes und des M. sphincter pupillae haben wir uns auf die Angaben sichtbar oder nicht sichtbar beschränkt, wobei + = sichtbar, - = nicht sichtbar bedeutet.

Am Schluß jeder Befundmitteilung findet sich eine kurze kritische Beurteilung der von uns durch Irisvergleich festgestellten Diagnose.

E. Ergebnisse

Fall 1, Alter: 13 J.
Rita, Farbe: blau, Nr. 1a, etwas dunkler.
PV: Iris gleichmäßig blau, AR durch v.G. etwas heller. PS: +. MS: +. IR: breit, grobmaschig, locker liegende, mittelfeine Radiärfasern. KR: Krl. gut sichtbar, gezackt, Lage o,4 - o,5. Auf der Krause mittelgroße rhombische Krypten, re unten bei 4, 5 und 7, li bei 3, 5, 7 und 8. AR: Leicht gewellte mittelfeine Fasern mit darübergelegener stellenweise reduzierter und leicht getrübter v.G., von der Krause zum Teil trabekulär verdickt zum AR ziehend. Im Randteil vereinzelt weißflockige Knötchen. 2 K-Ringe.

Monika, Farbe: hellblau, Nr. 3 - 4a.
PV: Über KR und AR gelbbraune diffuse Pigmentierung, li im Bereich von Radiärfurchen verdichtet. PS: +. MS: +. IR: Mittelbreit, nur wenig aufgelockerte fibrillärfeinmaschige Struktur. KR: Gut sichtbare Krl., bogig-gezackt, Lage o,3. AR: Geschlossene und getrübte, überwiegend bräunlich pigmentierte v.G., li 6 Radiärfurchen, oben bei 11 - 2 und eine bei 7 gelegen. Durchschimmernde mittelfeine leicht wellige Fasern. 3 K-Ringe.

Beurteilung:
Bei M. besteht eine Anisokorie. Die li Pupille ist weiter als die re. Diese ist bei M. normal weit und stimmt in ihrer Weite mit den Pupillen von R. überein. Zwischen R. und M. besteht ein deutlicher Farbunterschied. Bräunliche Pigmentierung nur bei M. IR bei R. breit und grobmaschig, bei M. feinmaschig und schmaler. v.G. bei M. gut erhalten, bei R. stärker reduziert. Mehrere größere Krypten bei R., bei M. keine Krypten. Radiärfurchen nur li bei M. Bei R. 2, bei M. 3 K-Ringe.

Es bestehen zwischen den Partnern deutliche Unterschiede in Farbe, Pigmentierung und Struktur. Zwischen re und li Iris fehlen diese Unterschiede. Die nur li bei M. gefundenen Radiärfurchen werden funktionell bedingt angesehen aufgrund der hier weitergestellten Pupille.
Diagnose: ZZ.

Fall 2, Alter: 9 J.
Gisela, Farbe: blau, Nr. 2b.
PV: Auf der Krl. re zwischen 12 - 1, li zwischen 11 - 12 und bei 5 nur angedeutet zart braunes Pigment. PS: +. MS: +. IR: schmal. Engstehende, mittelfeine vor der Krl. maschig aufgelockerte Fasern. KR: Auf der Krause knötchenförmige Verdickungen der v.G., li bei 5 und 11 kleine ovale Krypten. Krl. re bogig-gezackt, li gezackt, überall gut sichtbar, Lage o,3. AR: Ziemlich klare v.G., stellenweise trabekulär über dem KR verdickt. Feine leicht gewellte Radiärfasern. Im Randteil Wölfflin'sche Knötchen. Peripher dunkler Saum. 3 K-Ringe.

Christa, Farbe: blau, Nr. 2a.
PV: KR und AR re, besonders nasal und oben diffus gelbbraun pigmentiert, auch li, besonders nasal und oben, reichlich von 6 - 12, hier im Bereich von Radiärfurchen und über dem KR besonders dicht pigmentiert. PS: +. MS: +. IR: Schmal, li zart bräunlich pigmentiert. Engstehende feine Fasern, vor der Krause spaltig aufgelockert. KR: Gewebsverdichtung der v.G. auf der Krause. Li bei 5 und 6 kleine spaltförmige Krypten. Krl. gut sichtbar, gezackt,

Lage o,3. AR: Ziemlich klare, li stärker als re stellenweise bräunlich pigmentierte v.G. Mittelfeine, geflammte Fasern. Li oben einzelne Radiärfurchen. Im Randteil Wölfflin'sche Knötchen. Peripher dunkler Saum. 4 K-Ringe.

Beurteilung:
Es handelt sich bei G. um eine Anisokorie, wobei die re Pupille erweitert, die li Pupille normal weit ist. Bei Chr. sind beide Pupillen gleich weit und stimmen in ihrer Weite mit der li Pupille von G. überein.
Geringer Farbunterschied zwischen beiden Partnern. Irisfarbe bei G. dunkler blau als bei Chr. Mehr bräunliches Pigment bei Chr. Hier nur li oben Radiärfurchen. v.G. über AR bei Chr. gut erhalten, bei G. stellenweise leicht reduziert und trabekulär verdickt. Stärker ausgeprägte und anders verlaufende Krl. bei G. Bei Chr. 4, bei G. 3 K-Ringe. Als Nebenbefund bei Chr. li Cataracta congenita.

Zwischen re und li Iris bestehen nur bei Chr. geringe Struktur- und Pigmentierungsunterschiede. Zwischen beiden Partnern sind diese Unterschiede stärker ausgeprägt und betreffen mehrere Strukturmerkmale. Außerdem bestehen geringe Farbunterschiede.
Diagnose: ZZ.

Fall 3, Alter: 12 J.
Margit, Farbe: blau, Nr. 1b.
PV: IR gleichmäßig gelbbraun pigmentiert, AR hellblau mit diffuser, unterschiedlich dichter fleckförmiger gelb-orange-brauner Färbung, besonders der Trabekel im AR und Randteil. Li im IR bei 11, im AR auf Trabekel bei 3 und 4 ein kleiner Nävus, re im IR bei 1/2 7. PS: +. MS: +. IR: Mittelbreit und grobmaschig. KR: Durch Krypten stark aufgelockert, re vorwiegend mittelgroße rhombische und ovale Krypten, li mittelgroße rhombische Krypten, vor allem oben bei 11 Uhr. Krl. gut sichtbar, sternförmig gezackt, Lage o,5. AR: Stark reduzierte v.G., die teilweise in Form von breiten Trabekeln den AR überbrückt und nur li temporal oben und re bei 9 membranös erhalten ist. In der Tiefe der Krypten mittelfeine netzig-maschige Fasern

sichtbar. Im Randteil vereinzelt pigmentierte Wölfflin'-sche Knötchen. 2 K-Ringe.

Elfriede, Farbe: blau, Nr. 2a.
PV: Nur re im nasal unteren Quadranten über IR und AR zwischen 3 bis 1/2 7 wenig gelbbraunes Pigment diffus verteilt (Heterochromie), sonst gleichfarbig. PS: +. MS: +. IR: Breit. Feine, engstehende, vor der Krause spaltig aufgelockerte Fasern. KR: Durch zahlreiche Krypten grobmaschig zerklüftet. Re bei 1, 2, 9, 1o und 12 mittelgroße, ovale, bei 4 und 6 große ovale Krypten. Li zirkulär auf der Krause zahlreiche mittelgroße ovale, bei 5, 6 und 7 große ovale Krypten, die in den AR hineinreichen. Krl. überall gut sichtbar, rosettenartig gezackt, Lage o,4 bis o,5. AR: v.G. vielerorts durch Krypten stark zerklüftet. Von der Krause ziehen zahlreiche Trabekel in den AR. 3 K-Ringe.

Beurteilung:
Die Pupillen sind bei M. weiter als bei E., vor allem li. Deutlicher Farbunterschied. Bei M. starke Pigmentierung der Iris. Nävi nur bei M. (diskordant). Pigment fehlt bei E. fast ganz; hier nur schwach diffus verteilt über re nasal unterem Quadranten (partielle Heterochromie). IR bei M. grob, bei E. feinfaserig und breiter. v.G. bei E. über AR gut erhalten, bei M. durch zahlreiche große Krypten stark reduziert. Hier finden sich zahlreiche grobe Trabekel. Unterschiedlicher Verlauf der Krl. Zwischen den Partnern bestehen deutliche Farb- und grobe Pigmentierungs- und Strukturunterschiede. Sieht man bei E. von partieller Heterochromie ab, so sind zwischen re und li keine auffallenden Unterschiede feststellbar.
Diagnose: ZZ.

Fall 4, Alter 24 J.
Hans, Farbe: blau, Nr. 2a.
PV: Iris gleichmäßig blau. AR durch v.G. heller. PS: Schwach sichtbar. MS: +. IR: Schmal, gut vom KR abgesetzt, Struktur engmaschig. KR: Krl. gut sichtbar, gezackt, Lage o,2 - o,3. AR: v.G. gut erhalten und wenig

getrübt. Dünne, leicht geflammt verlaufende Fasern. Im Randteil vereinzelt weiße Knötchen. 3 K-Ringe.

Egon, Farbe: blau, Nr. 2b.
PV: KR und Krl. sind bräunlich tingiert; re im Randteil bei 4 ein kastanienbrauner Pigmentfleck. PS: Schwach sichtbar. MS: +. IR: Schmal, gut vom KR abgesetzt, Struktur engmaschig. KR: Krl. gut sichtbar, pigmentiert, gezackt, Lage o,2. Von der Krause ziehen zum Teil pigmentierte mittelstarke Trabekel zum AR. Die Krause ist durch Krypten stellenweise aufgelockert. Kleine schmale Krypten re bei 1, 2, 4 - 5, 8 und 1o, größere bei 3, 5 und 9 zum AR reichend. Li kleine Krypten auf der Krause bei 1/2 4, 1/2 6, 1/2 12 und 1/2 1, größere zum AR reichend bei 5, 1/2 7 und 1o. AR: Breit, einzelne größere Krypten, v.G. klar mit einzelnen Trabekeln. In der Tiefe mittelfeine, gestreckt-geflammte Fasern. Im Randteil einzelne Knötchen. 2 K-Ringe.

Beurteilung:
Die 4 Aufnahmen sind gleichmäßig unterbelichtet. Die li Pupille ist bei H. und E. weiter als die re. Die beiden li und die beiden re Pupillen stimmen in ihrer Weite überein. Bei E. ist die Irisfarbe gegenüber H. dunkler blau, der KR zart pigmentiert, ein Nävus befindet sich nur auf der re Iris (diskordant). Die v.G. ist durch Krypten leicht reduziert. Bei H. stehen die Fasern im AR enger, die v.G. ist dichter und stärker getrübt als bei E.
Zwischen beiden Partnern bestehen deutliche Farb-, Pigmentierungs- und Strukturunterschiede. Zwischen re und li finden sich keine nennenswerten Unterschiede.
Diagnose: ZZ.

Fall 5, Alter: 11 J.
Irmtraut, Farbe: Kann anhand der Farbenvergleichstafel wegen zu starker Unterbelichtung der 4 Aufnahmen nicht festgelegt werden. Die Irisfarbe erscheint in einem violett-bräunlichen Farbton.
PV: KR schwach bräunlich pigmentiert. PS: -. MS: -. IR:

Schmal, gut vom KR abgesetzt, Struktur engmaschig. KR: Krl. gut sichtbar, gezackt-girlandenartig; Krl. und KR zart bräunlich tingiert. Lage der Krl. o,2 - o,3. KR geschlossen. Vom KR zum AR führen oben und unten, besonders li, Radiärfurchen. AR: Gut erhaltene v.G. Dünne, leicht gewellte Fasern. 4-5 K-Ringe.

Katharina, Farbe: siehe unter Irmtraut.
Li mehr und besser ausgeprägte Radiärfurchen. Außerdem Nävi: Re bei 7 im AR große, bei 4,8 und 1/2 9 im AR kleinere, bei 1/2 3, 7 und 8 auf dem KR je ein kleiner Nävus. Li großer Nävus im AR bei 5 und 7, auf dem KR bei 5. Im AR bei 8 zwei kleinere Nävi. 4-5 K-Ringe, sonst wie I.

Beurteilung:
Die 4 Aufnahmen sind gleichmäßig, aber so stark unterbelichtet, daß die Irisfarbe anhand der Farbenvergleichstafel nicht festgelegt werden konnte. Die 4 Irides erscheinen in einem unnatürlichen violett-bräunlichen Farbton. Die Pupillen sind bei beiden Partnern gleich weit. Nävi finden sich beiderseits nur bei K. (diskordant). K-Ringe sind bei K. stärker ausgeprägt und vollkommener zu erkennen als bei I. Zahlenmäßig war kein sicherer Unterschied zwischen den Partnern feststellbar. Die Krl. ist bei K. feingezackt, deutlicher erkennbar und anders verlaufend gegenüber I.
Zwischen beiden Partnern bestehen nur geringe Strukturunterschiede. Pigmentierungsunterschiede betreffen nur Nävi (diskordant). Zwischen re und li Iris waren keine nennenswerten Unterschiede feststellbar.
Diagnose: Kann durch Irisvergleich infolge zu starken Belichtungsfehlers der 4 Aufnahmen nicht sicher gestellt werden; wahrscheinlich EZ.

Fall 6, Alter: 14 J.
Ingrid, Farbe: blau, Nr. 2a.
PV: AR durch v.G. heller als IR. PS: +. MS: +. IR: Mittelbreit, li breiter als re, gut von der Krause abgesetzt. Struktur feinmaschig-fibrillär, vor der Krause

etwas spaltig aufgelockert. KR: Geschlossen. Krl. gut sichtbar, gezackt-girlandenartig, Lage o,3 - o,4. AR: Vom KR zum Teil büschelweise abgehende leicht gewellte mittelfeine Fasern. v.G. gut erhalten, flächenhaft weißlich getrübt. Im Randteil einzelne Flocken. 3 K-Ringe.

Renate, Farbe: blau, Nr. 2b; wahrscheinlich aber 2a wie bei I., da hier beide Aufnahmen unterbelichtet sind. PV: AR durch v.G. heller als IR, über KR und AR diffus verteilt hellbraunes Pigment, re weniger als li. PS: -. MS: -. IR: Schmal, gut vom KR abgesetzt, mittelfeine maschige Netzstruktur. KR: Feinmaschig, durch kleine Krypten aufgelockert. Krl. gut sichtbar, gezackt-girlandenartig, Lage o,2 - o,3. AR: Durch leicht getrübte v.G. gut vom IR abgesetzt. Fasern verlaufen gewellt und sind dünn. Im Randteil einzelne Knötchen. 3 K-Ringe.

Beurteilung:
Beide Aufnahmen von R. sind unterbelichtet. Die Pupille ist bei I. und R. re weiter als li.
PS und MS nur bei I. sichtbar. IR bei R. schmaler als bei I. Krause bei I. geschlossen, bei R. aufgelockert. v.G. bei I. stärker weißlich getrübt. Diffuse zarte Braunpigmentierung bei R.
Zwischen re und li sind bei beiden Probanden keine gröberen Unterschiede feststellbar. Beide Partner unterscheiden sich voneinander in der Pigmentierung, vor allem aber in der Struktur. Da infolge Unterbelichtung der beiden Aufnahmen von R. zwischen beiden Partnern nur ein geringer Farbunterschied besteht, ist es sehr fraglich, ob außer diesem relativen noch ein echter Farbunterschied vorliegt.
Diagnose: ZZ.

Fall 7, Alter: 11 J.
Fred, Farbe: blau, Nr. 2a.
PV: hellbraunes Pigment diffus über IR, KR und AR, re mehr als li. Re bei 3, 5 und 12 auf der Krause etwas verdichtet. Nävi li bei 3 und 1/2 6. PS: -. MS: Schwach

sichtbar. IR: Schmal, gut vom KR abgesetzt. Mittelgrobe Netzstruktur, vor der Krause stärker aufgelockert. KR: Wenig aufgelockert; re bei 3 spaltförmige, li bei 1/2 3, 1/2 4 und 5 einzelne kleine rundliche Krypten. Krl. gut sichtbar, gezackt-sternförmig, Lage o,2. AR: v.G. nur zart getrübt, in der Tiefe gestreckt-geflammt verlaufende, gut sichtbare mittelfeine locker liegende Fasern. 3 K-Ringe.

Ina, Farbe: blau, Nr. 1c.
PV: Wenig zartes diffuses braunes Pigment über IR, KR und AR, li mehr als re; li bei 6 auf der Krause ein hellbrauner Pigmentfleck. PS: -. MS: Schwach sichtbar. IR: Mittelbreit, gut von der Krl. abgesetzt. Feine engmaschig stehende Fasern, vor der Krl. stärker aufgelockert. KR: Wenig zerklüftet, re bei 9, li bei 3 und 7 kleine rhombische Krypten. Krl. überall gut sichtbar, sternförmig-gezackt, Lage o,3. AR: Zart getrübte, gut erhaltene v.G. Fasern in der Tiefe gut sichtbar, dünn, gestreckt-geflammt. Im Randteil einzelne Wölfflin'sche Knötchen. 2 K-Ringe.

Toni, Farbe: blau, Nr. 1c.
PV: Beiderseits, besonders auf der Krause, zart diffus verteiltes braunes Pigment. PS: -. MS: Schwach sichtbar. IR: Wie bei Ina. KR: Krl. und AR wie bei Ina. 2 K-Ringe.

Beurteilung:
Die 6 Aufnahmen der Drillinge sind gleichmäßig, aber nur wenig unterbelichtet. - Die Pupille ist bei F. re, besonders aber li weiter als bei I. und T., letztere sind etwa gleich weit. I. und T. sind bis auf geringe Pigmentierungsunterschiede farb- und strukturmäßig einander nahezu identisch. Bei F. dagegen ist die Farbe mehr schmutzig-blau und die Pigmentierung bedeutend stärker ausgeprägt. Außerdem finden sich li Nävi (diskordant).

F. weicht in Farbe, Pigmentierung und Struktur von I. und T. ab.
Diagnose: I. und T. sind EZ, F. dagegen ZZ.

Fall 8, Alter: 1o J.
Dagmar, Farbe: blau, Nr. 2b, etwas heller.
PV: Auf dem KR befindet sich eine Spur bräunlichen Pigments. PS: +. MS: +. IR: Mittelbreit, gut vom KR abgesetzt, Struktur maschig aufgelockert, vor der Krause stärker spaltig. KR: Ziemlich geschlossen, re bei 9 große ovale Krypte, li mittelgroße rhombische Krypten bei 5, 8 und 1/2 9. Krl. überall gut sichtbar, gezackt-girlandenartig, Lage o,25 - o,4. AR: Gut erhaltene ziemlich klare v.G. Fasern mittelfein, locker liegend, überwiegend gewellt, im Randteil netzig verflochten. 3 K-Ringe.

Gisela, Farbe: blau, Nr. 2b.
PV: Auf dem KR befindet sich besonders li oben und unten eine Spur bräunlichen Pigments. PS: +. MS: +. IR: Schmal, Struktur engmaschig, vor der Krause stärker aufgelockert, besonders li bei 3. KR: Geschlossen; nur vereinzelt kleine Krypten. Krl. gut sichtbar, gezackt, Lage o,2 - o,35. AR: Ziemlich klare, gut erhaltene v.G. Fasern fein, locker liegend, zum Teil büschelförmig, gestreckt-geflammt verlaufend. Re bei 1/2 3, 6, 9 und 1o einzelne größere Krypten, li bei 3 kleinere Krypten. 2 - 3 K-Ringe.

Brigitte, Farbe: blau, Nr. 2b.
PV: Auf dem KR nur eine Spur bräunlichen Pigments. PS: +. MS: +. IR: Schmal; engmaschige feine Fasern, vor der Krause zum Teil spaltig aufgelockert. KR: Geschlossen, stellenweise verdichtet; li bei 4 und 8 mittelgroße rhombische Krypte. Krl. gut sichtbar, gezackt-girlandenartig, Lage o,2 - o,35. AR: Gut vom IR abgegrenzt. Ziemlich klare, nur re stellenweise etwas getrübte v.G. Leicht gewellte feine Radiärfasern, locker liegend, zum Teil büschelförmig von der Krause abgehend und peripher sich auflockernd. 3 K-Ringe.

Beurteilung:
Die 6 Aufnahmen der Drillinge sind gleichmäßig, aber nur wenig unterbelichtet. - Die Pupille ist bei B. re etwas enger, sonst gleich weit.

Es konnten sowohl zwischen re und li als auch zwischen den Partnern keine nennenswerten Unterschiede in Farbe, Pigmentierung und Struktur gefunden werden.
Diagnose: EZ.

Fall 9, Alter: 14 J.
Bernd, Farbe: braun, Nr. 12-13.
PV: Im AR stellenweise gelbe Streifen, besonders unten. PS: -. MS: +. IR: Breit; um die Pupille zirkulär bandartig engstehende mittelkräftige Radiärfasern, die sich vor der Krause maschig auflockern und hier Spalten zwischen sich fassen, in deren Tiefe ein Netzwerk feiner Fasern sichtbar wird. KR: Durch Krypten stark zerklüftet, die von kräftigen Trabekeln umsäumt werden; oben kompaktere Struktur. Krl. oben etwas verwaschen, sonst gut sichtbar, gezackt, Lage o,4 - o,6. Zahlreiche polymorphe und verschieden große Krypten, vor allem zwischen 2 und 11 gelegen und oft in den AR übergreifend. AR: v.G. getrübt und durch Krypten stark zerklüftet, oben ziemlich kompakt. Feine, maschige Fasern, besonders in der Tiefe der Krypten gut sichtbar. Im Randteil li bei 1/2 4 und 4 kleine rundliche Krypten. 3 K-Ringe.

Wolf, Farbe: braun, Nr. 12-13.
PV: Durch Kontraktionsfurchen ist der AR zum Teil gelbstreifig aufgehellt, besonders unten. PS: -. MS: +. IR: Breit; um die Pupille zirkulär bandartig engstehende Radiärfasern, die sich vor der Krause maschig auflockern und hier vereinzelt Spalten zwischen sich fassen, in deren Tiefe feinere Fasern sichtbar werden. KR: und AR: Oben ziemlich kompakt. Von 2 - 1o durch Krypten, die von kräftigen Trabekeln umsäumt werden, stark zerklüftet. Krl. oben weniger pigmentiert und weniger gut sichtbar, gezackt, Lage o,3 - o,6. Von der Krause oft bis in den AR reichende, zahlreiche polymorphe und verschieden große Krypten von 2 - 1o gelegen, in deren Tiefe feine gewellt verlaufende Fasern sichtbar sind. Re oben bei 11, 12 und 1 vier schwach ausgeprägte Radiärfurchen. v.G. im AR getrübt und durch Krypten stark zerklüftet, besonders

in unterer Hälfte. In der Tiefe der Krypten feingewellte Radiärfasern. 3 K-Ringe.

Beurteilung:
Die 4 Aufnahmen sind gleichmäßig unterbelichtet, die Pupillen gleich weit. Bei B. nur li im Randteil kleine Krypten, bei W. nur re Radiärfurchen. Bei B. 4, bei W. 5 K-Ringe.
Zwischen re und li und zwischen den Partnern besteht weitgehende Übereinstimmung in Farbe, Pigmentierung und Struktur.
Diagnose: EZ.

Fall 1o; Alter: 17 J.
Peter, Farbe: blau, zwischen Nr. 1b und 2a.
PV: re bei 4 und 12, li bei 4 auf dem KR zarte diffuse gelblich-weiße Tönung. PS: +. MS: +. IR: mittelbreit, gut von der Krause abgesetzt. Feinmaschige Struktur. KR: Kompakt stehende Fasern; nur re bei 5 und 6 je eine mittelgroße, li bei 1/2 3 kleine Krypten. Krl. gut sichtbar, bogig-girlandenartig gezackt, Lage o,4 - o,5. AR: v.G. weißlich getrübt, feinstreifige Fasern, re bei 1, 1o und 1/2 12, li zwischen 12 und 1 Radiärfurchen. Li zwischen 1o und 11 mittelgroße, rhombische Krypten. 3 K-Ringe.

Jürgen, Farbe: blau, zwischen Nr. 1b und 2a.
PV: KR und AR stellenweise zart diffus gelbbräunlich tingiert. Krl. beiderseits, li stärker bräunlich pigmentiert. Li bei 2 auf dem KR ein Nävus. PS: +. MS: +. IR: gut von der Krause abgesetzt, mittelbreit, feinmaschige Fasern, vor der Krl. stellenweise spaltig aufgelockert. KR: Allgemein kompakt stehende Fasern, Krl. kleinbogig-gezackt, gut sichtbar, li zwischen 5 und 6 bräunlich tingiert, Lage o,4 - o,5. Li bei 1/2 4 mittelgroße rhombische, re bei 4 und 11 zum AR reichende größere ovale Krypte. AR: Gut erhaltene, weißlich getrübte v.G.; locker liegende, fast gestreckt verlaufende Fasern. Li bei 1 und 2 angedeutete Radiärfurchen. 3 K-Ringe.

Beurteilung:
Die 4 Aufnahmen sind gleichmäßig unterbelichtet, die Pupillen gleich weit. Radiärfurchen nur li, außerdem li nur bei J. ein Nävus (diskordant). Bei R. mehr girlandenartig verlaufende Krausenlinie.
Zwischen re und li und zwischen den Partnern bestehen keine wesentlichen Unterschiede in Farbe, Pigmentierung und Struktur.
Diagnose: EZ.

Fall 11, Alter: 16 J.
Günter, Farbe: braun, Nr. 12 - 13.
PV: IR und KR intensiver braun, AR und Randteil besonders temporal unten bräunlich fleckig aufgehellt. PS: -. MS: -. IR: Breit, gut von der Krause abgesetzt. Kräftige, feinmaschige Fasern, vor der Krause spaltig aufgelockert. KR: Kompakt; re oben und unten kräftige Radiärfurchen zum AR. Re bei 5 spaltförmige, bei 1/2 1o mittelgroße ovale Krypte. Li bei 11 längsovale mittelgroße, bei 1/2 1, 8 und 12 kleine spaltförmige, bei 6 größere spaltförmige Krypte. Krl. gut sichtbar, sternförmig-gezackt, Lage o,4 - o,5. AR: Mäßig stark getrübte v.G., von einigen wenigen Spalten und Krypten unterbrochen. Nur stellenweise leicht gewellte mittelfeine Fasern sichtbar. 3 K-Ringe.

Peter: wie G., jedoch keine Radiärfurchen. Im AR Krypten re bei 4 und 1o, li bei 1/2 3 und 7; re im AR bei 1/2 8 kleiner, punktförmiger Nävus. 3 K-Ringe.

Beurteilung:
Die Pupille ist bei G. und P. re weiter als li, bei beiden Partnern etwa gleich weit. Radiärfurchen nur re bei G. Ein Nävus nur bei 1 Zwilling an einer Iris (diskordant).
In Farbe, Pigmentierung und Struktur besteht Übereinstimmung sowohl zwischen re und li als auch zwischen beiden Partnern.
Diagnose: EZ.

Fall 12, Alter: 14 J.
Christiane, Farbe: blau, Nr. 1c.
PV: Diffuse gelbbräunliche Pigmentierung des KR und AR beiderseits, besonders oben, geringer auch unten. PS: +. MS: -. IR: Schmal, gut von der Krause abgesetzt; mittelfeine, engmaschige Fasern. KR: Engstehende Fasern mit darüber befindlichen Verdickungen der v.G. Keine Krypten. Beiderseits oben einige Radiärfurchen. Krl. kleinbogig-gezackt, gut sichtbar. Lage o,15 - o,2. AR: v.G. gut erhalten, leicht getrübt, darunter locker liegende, fibrillär-gewellte bis gekräuselte Fasern. 2 K-Ringe.

Juliane: wie Chr.

Beurteilung:
Die 4 Aufnahmen sind gleichmäßig unterbelichtet; die Pupille ist bei Chr. und J. re weiter als li, bei beiden Partnern in der Weite übereinstimmend.
Zwischen re und li und zwischen beiden Partnern sind keine wesentlichen Farb- und Strukturunterschiede feststellbar.
Diagnose: EZ.

Fall 13, Alter: 1o J.
Sigrun, Farbe: blau, Nr. 2c.
PV: IR und KR besonders oben, li stärker als re, gelbbräunlich pigmentiert. PS: +. MS: +. IR: Gut von der Krause abgesetzt, breit, Struktur feinmaschig, vor der Krause stärker aufgelockert. KR: Geschlossen, re bei 1, 2 und 6 kleine Krypten, li bei 7 und 9. Krl. gut sichtbar, bogig-gezackt, Lage o,4 - o,5. Li oben angedeutet Radiärfurchen mit Pigmentverdichtung. AR: Gut erhaltene, ziemlich klare v.G. Durchscheinende, mittelfeine welliggekräuselte Fasern. 5 K-Ringe.

Dagmar, Farbe: blau, Nr. 2c.
PV: Über IR, besonders aber über KR, diffuse gelbbraune Pigmentierung, besonders oben und nasal-oben, li stärker als re. PS: +. MS: +. IR: Gut von der Krause abgesetzt, breit, re weiter temporal reichend; feinfaserige netzigmaschige Struktur, vor der Krause spaltig aufgelockert,

besonders temporal. KR: Geschlossen, nur vereinzelt kleine Krypten, re bei 2, 7 und 9, li bei 1o mittelgroße ovale Krypte. Radiärfurchen mit Pigmentverdichtung re von 11 - 1 angedeutet, li von 1/2 11 - 2 besser ausgeprägt. Krl. bogig-gezackt, gut sichtbar, Lage o,3 - o,5. AR: Durchsichtige, gut erhaltene v.G., darunter gut sichtbar mittelfeine, locker liegende, gekräuselt-wellige Fasern. 5 K-Ringe.

Beurteilung:
Die 4 Aufnahmen sind gleichmäßig unterbelichtet. Die Pupille ist re bei S. und D. weiter als li.
Zwischen re und li und zwischen beiden Partnern bestehen durch unterschiedlich weite Pupillen bedingte geringe Strukturabweichungen. Gröbere Unterschiede in Farbe, Pigmentierung und Struktur waren zwischen den Partnern nicht feststellbar.
Diagnose: EZ.

Fall 14, Alter: 15 J.
Marie, Farbe: blau-grau, Nr. 4b, jedoch mehr weiß.
PV: Gelbbräunliches Pigment, besonders im Bereich der Krause und oben bei Radiärfurchen dichter, weniger und unterschiedlich dicht über IR, AR und im Randteil. Re bei 1/2 4 auf dem KR kleiner kastanienbrauner Pigmentfleck, sowie im IR bei 1/2 7 dicht vor der Krl. und im Randteil bei 5; li auf dem KR bei 1/2 12 ein etwas größerer kastanienbrauner Pigmentfleck, li im Randteil bei 3 zarter hellbrauner Fleck. PS: +. MS: +. IR: Schmal (weite Pupille); lockere, grobmaschige Struktur mittelfeiner Fasern. KR: Überwiegend gelblich, stellenweise auch etwas bräunlich tingiert; ziemlich engstehende Fasern; oben einige Radiärfurchen schwach ausgeprägt. Re bei 1/2 5 und 7 kleine rhombisch-ovale Krypten, li keine Krypten. Krl. gut sichtbar, kleinbogig-gezackt, Lage o,25 - o,4. AR: Gut erhaltene, wenig getrübte und leicht gelblich tingierte v.G., li stärker getrübt. Wellige, mittelfeine Fasern, im Randteil gekräuselt. 5 K-Ringe.

Charlotte, Farbe: blau-grau, Nr. 4b, im AR bedeutend mehr weiß, AR dadurch fast 1c.

PV: Stellenweise gelbfleckige diffuse Pigmentierung über IR, KR, AR und Randteil, besonders verdichtet über der Krause. Re bei 1/2 7, li bei 3 kleinfleckige gelbbraune Pigmentanhäufung. PS: +. MS: +. IR: Schmal bis mittelbreit, gut von der Krause abgesetzt. Locker liegende, mittelkräftige Fasern netzig-maschiger Struktur. KR: Geschlossen. Ziemlich kompakt stehende Fasern, die sich zum AR hin auflockern. Re oben angedeutete Radiärfurchen, die stärker pigmentiert sind, sonst gelblich pigmentierter KR. Krl. gut sichtbar, kleinbogig-gezackt, Lage o,2 - o,3. AR: Gut erhaltene, stellenweise stärker getrübte v.G., darunter locker liegende, zum Teil büschelförmig vom KR abgehende, leicht gewellte Fasern, li bei 1/2 3, 8 und 1o stärker auseinanderweichend. 5 K-Ringe.

Beurteilung:
Die Pupillen sind bei M. weiter als bei Ch. Bei M. nur re Krypten. Bei Ch. dichter getrübte v.G. Nävi konkordant.
Zwischen re und li und zwischen beiden Partnern bestehen keine nennenswerten Unterschiede in Farbe, Pigmentierung und Struktur.
Diagnose: EZ.

Fall 15, Alter: 15 J.
Erika, Farbe: blau, Nr. zwischen 1b und 2a (AR 1b, IR 2a). PV: AR heller durch dicht getrübte v.G., IR dunkler, sonst gleichfarbig. PS: +. MS: +. IR: Schmal, gut von der Krause abgesetzt. Ziemlich engmaschige mittelfeine Faserstruktur. KR: Geschlossen. Engstehende Fasern, die sich peripherwärts auflockern. Krl. gut sichtbar, gezackt-girlandenartig, Lage o,2 - o,4. AR: Ziemlich dicht getrübte, gut erhaltene v.G. Darunter liegen mittelfeine, leicht wellige Fasern. 4 K-Ringe.

Hannelore: Die beiden Aufnahmen sind stark unterbelichtet und erscheinen dadurch gegenüber dem Partner E. dunkler (Umkehrfilm!). Sonst dito.

Beurteilung:
Es sind die beiden Aufnahmen von nur einem Partner (H.) unterbelichtet, die des anderen Zwillings sind normal belichtet. Die Pupillen sind bei H. weiter als bei E.; bei H. li weiter als re, bei E. re weiter als li.
Bei H. IR schmaler, Krl. weiter innen verlaufend infolge unterschiedlicher Pupillenweite.
Zwischen re und li bestehen keine wesentlichen Unterschiede. Beide Partner stimmen in der Struktur praktisch überein. Zwischen ihnen bestehen durch Belichtungsfehler bedingte relative Farbunterschiede. Ob ein echter Farbunterschied noch hinzukommt, konnte nicht sicher entschieden werden.
Diagnose: Wahrscheinlich EZ.

Fall 16, Alter: 8 J.
Rolf, Farbe: blau, Nr. 5.
PV: Im Bereich der Krause und im IR befindet sich wenig diffus verteiltes gelbbräunliches Pigment. PS: +. MS: +. IR: Mittelbreit, ungleichmäßig begrenzt, Struktur feinmaschig. KR: Durch Krypten stellenweise zerklüftet. Re bei 1, 7 und 9 mittelgroße rundlich-ovale Krypten, li bei 1/2 4 drei kleine, zwischen 1/2 7 und 8 mittelgroße, bei 9 eine große ovaläre Krypte. Re oben drei angedeutete Radiärfurchen, li bei 1/2 12 eine gut ausgeprägte Radiärfurche. Krl. nicht überall gut sichtbar, gezackt, Lage o,3. AR: Weißlich getrübte v.G., besonders im Bereich der Krause von Krypten durchbrochen. Li zwischen 9 und 1/2 1o große ovaläre Krypte, die vom KR zum AR reicht. Leicht geflammte, mittelfeine Fasern. Im Randteil vereinzelt weiße Knötchen in zirkulärer, re fast perlschnurartiger Anordnung. 3 K-Ringe.

Frank: v.G. re bedeutend klarer als li. Re bei 1o große längsovale Krypte im KR und AR gelegen, li kleine Krypten bei 3, 5 - 6 und 1/2 1o sowie im Randteil bei 9. Sonst wie R.

Beurteilung:
Die Pupillen sind gleich weit.
Zwischen re und li und zwischen beiden Partnern besteht weitgehende Übereinstimmung in Farbe, Pigmentierung und Struktur.
Diagnose: EZ.

Fall 17, Alter: 14 J.
Eva, Farbe: braun, Nr. 1o.
PV: Diffuse, unterschiedlich dichte braune Pigmentierung, besonders dicht über KR. Kleiner Pigmentfleck li bei 4 auf der Krause, größerer Pigmentfleck im Randteil bei 5 gelegen. PS: -. MS: -. IR: Schmal, maschig, teilweise undeutlich vom KR abgesetzt. KR: Ziemlich geschlossen. Re bei 9 große ovale Krypte zum AR reichend. Li kleine Krypte bei 1, 2, 1/2 3, 5, 6, 7 und 12. Krl. zum Teil unscharf sichtbar, gezackt, Lage o,15 - o,2. AR: Leicht getrübte und bräunlich gefärbte v.G., re zwischen 9 und 1o zwei große Krypten vom KR kommend, li kleine Krypten bei 1, 4 und 12. Mittelfeine, locker liegende, etwas maschige Faserstruktur. Im Randteil einzelne bräunliche Knötchen. 4 K-Ringe.

Christina: Auf dem KR bedeutend mehr Krypten als bei E. Re bei 1/2 4 auf der Krause ein kleiner dunkelbrauner Nävus. 4 K-Ringe. Sonst wie E.

Beurteilung:
Es sind 3 Aufnahmen gleichmäßig unterbelichtet, die 4. (li von E.) ist normal belichtet. Die Irisfarbe der normal belichteten Aufnahme erscheint gegenüber den 3 unterbelichteten Aufnahmen heller, etwas grünlich. Die unterbelichteten Aufnahmen erscheinen demgegenüber dunkler und etwas bläulich. Die Pupillen sind gleich weit. Nävi finden sich konkordant. Bei Chr. mehr braunes Pigment und mehr Krypten.
Zwischen re und li und zwischen beiden Partnern waren keine wesentlichen Unterschiede feststellbar.
Diagnose: Wahrscheinlich EZ.

Fall 18, Alter: 12 J.
Gabriele, Farbe: blau, Nr. 2a-2b.
PV: KR diffus bräunlich pigmentiert, re oben etwas stärker. PS: +. MS: +. IR: Schmal, gut von der Krause abgesetzt. Struktur fibrillär. KR: Geschlossen, nur oben einzelne kleine Krypten. Re oben angedeutete Radiärfurchen. Krl. gut sichtbar, kleingezackt, Lage o,2 - o,25. AR: Ziemlich klare v.G. Lockere, fibrilläre Radiärfasern, im Randteil leicht wellig verlaufend. Im AR und Randteil vereinzelt weiße Knötchen. 4 K-Ringe.

Sabine: Beiderseits oben auf der Krause etwa 4 Radiärfurchen, sonst wie G.

Beurteilung:
Die re Pupille ist bei S. weiter als die li. Die beiden Pupillen von G. stimmen mit der li Pupille von S. in ihrer Weite überein.
Bei S. finden sich beiderseits oben Radiärfurchen.
Zwischen re und li und zwischen beiden Partnern sind keine weiteren nennenswerten Unterschiede nachweisbar.
Diagnose: EZ.

Fall 19, Alter: 8 J.
Hans-Joachim, Farbe: blau, Nr. 1a.
PV: Stellenweise zarte, diffus-fleckige, hellbraune Pigmentierung über dem KR und AR. Re peripher im AR bei 7 ein kleiner rundlicher Nävus. PS: +. MS: -. IR: Mittelbreit, gut von der Krause abgesetzt; mittelgrobe maschige Struktur. KR: Stellenweise kryptisch aufgelockert; re bei 2, 1/2 6 und 8 kleine Krypten, li bei 1/2 3 eine große, ovale Krypte zum AR reichend; kleine Krypten zwischen 3 und 4 und 1/2 1o sowie bei 1/2 7 und 8 gelegen. Krl. nicht überall gut sichtbar, gezackt-girlandenartig, Lage o,2 - o,3. AR: v.G. allgemein leicht, stellenweise wolkig getrübt mit vereinzelten weißen Knötchen. Gewellte, feine Fasern, im Randteil etwas gekräuselt. Im Randteil einzelne, zum Teil bräunlich pigmentierte Wölfflin'sche Knötchen. Li bei 1/2 3 größere ovale Krypte. 3 K-Ringe.

Dieter, Farbe: blau, Nr. 1a.
PV: Stellenweise zarte, diffuse braune Pigmentierung über IR, KR und AR; re auf der Krause bei 3 ein kleiner Nävus. PS: +. MS: -. IR: Schmal bis mittelbreit; mittelfeine Fasern, maschig. KR: Stellenweise kryptisch zerklüftet. Re bei 1/2 6 und 1o kleine rhombische Krypten, bei 9 größere ovaläre Krypte zum AR reichend. Li bei 3 zwei mittelgroße ovaläre Krypten. Krl. nicht überall gleichmäßig gut sichtbar, kleinzackig, Lage o,2. AR: Leicht getrübte v.G., stellenweise zart braunfleckig und dichter getrübt. Vereinzelt weißliche und bräunlich tingierte Knötchen. Mittelfeine, wellige Fasern. Re bei 9 größere ovaläre vom KR kommende, bei 11 kleine Krypte. Li bei 12 rhombische mittelgroße, zwischen 11 und 12 weiter peripher gelegen kleine Krypte. Im Randteil vereinzelt weißliche und bräunlich pigmentierte Wölfflin'sche Knötchen. Li medial oben 2 Radiärfurchen. 3 K-Ringe.

Beurteilung:
Die 4 Aufnahmen sind gleichmäßig unterbelichtet, die Pupillen gleich weit.
Bei D. nur li Radiärfurchen. Nävi bei H.-J. und D. nur re (konkordant). Zwischen re und li bestehen nur geringe Pigmentierungs- und Strukturunterschiede. Die beiden Partner stimmen in der Farbe überein. Die Pigmentierungs- und Strukturunterschiede sind nicht stärker ausgeprägt als bei einem Partner.
Diagnose: EZ.

Fall 2o, Alter: 8 J.
Hans-Joachim, Farbe: blau, Nr. 2b.
PV: Der KR ist besonders oben bräunlich tingiert. PS: -. MS: Schwach sichtbar. IR: Schmal, engmaschig. KR: Beiderseits oben mit Radiärfurchen. Li kleine Krypten zwischen 1/2 4 bis 5 und bei 1/2 1o, re zwischen 12 - 1; bei 1/2 9 re größere ovale Krypte in den AR ragend. Krl. nicht gleichmäßig gut sichtbar, gezackt, Lage o,2 - o,3. AR: Gut erhaltene, leicht getrübte v.G. Ziemlich engstehende feine, leicht gewellte Fasern. 3 K-Ringe.

Klaus: wie H.-J.

Beurteilung:
Die 4 Aufnahmen sind gleichmäßig unterbelichtet, die Pupille bei K. re, bei H.-J. li weiter. Zwischen re und li und zwischen beiden Partnern besteht weitgehende Übereinstimmung in Farbe, Pigmentierung und Struktur.
Diagnose: EZ.

Fall 21, Alter: 17 J.
Christian, Farbe: blau, Nr. 4b, etwas heller.
PV: Diffuse braune Pigmentierung über dem IR und KR, besonders medial und oben, li besonders oben über der Krause. Kleine Pigmentflecke re auf der Krause bei 7, 8 und 1o sowie im AR bei 12. PS: -. MS: +. IR: Mittelbreit, engmaschig, vor der Krause stellenweise spaltig aufgelockert. KR: Kleine Krypten li bei 2, 3 und 5. Krl. nicht gleichmäßig gut sichtbar, gezackt, Lage o,2 - o,3. AR: v.G. leicht getrübt, Fasern fein, wellig, stellenweise stärker auseinanderweichend. 4 K-Ringe.

Jürgen: wie Chr., jedoch ohne Pigmentflecke.

Beurteilung:
Die 4 Aufnahmen sind unterbelichtet. Die re Pupillen sind weiter gestellt als die li, besonders bei J. Nävi nur bei Chr. re (diskordant). Krypten nur bei Chr. Zwischen re und li und zwischen beiden Partnern besteht weitgehende Übereinstimmung in Farbe, Pigmentierung und Struktur.
Diagnose: EZ.

Fall 22, Alter: 2o J.
Liselotte, Farbe: blau, Nr. 2b.
PV: Stellenweise wenig diffus verteiltes bräunliches Pigment, besonders über dem KR; re auf der Krause kleiner Pigmentfleck bei 1/2 4 und 1/2 1o, li bei 1/2 3 und 7. PS: +. MS: +. IR: Breit, li maschiger als re. KR: Durch Krypten stark zerklüftet, vor allem li. Meist rhombische und ovale mittelgroße Krypten. Beiderseits oben je eine Radiärfurche. Krl. oben zum Teil schlecht,

sonst gut sichtbar, gezackt, Lage o,25 - o,5. AR: v.G. gut erhalten, leicht getrübt mit weißlichen Knötchen, auch im Randteil. Beiderseits zwischen 8 und 9 mittelgroße ovale Krypten. Feine, wellige Fasern. Peripher dunkler Saum. 3 K-Ringe.

Käthe: Oben mehr Radiärfurchen als L. Keine Nävi. Sonst wie L.

Beurteilung:
Die 4 Aufnahmen sind gleichmäßig unterbelichtet, die Pupillen li weiter als re, vor allem bei L. Bei L. li mehr Krypten als re. Nävi beiderseits nur bei L. (diskordant). Zwischen re und li und zwischen beiden Partnern finden sich außerdem Unterschiede in der Zahl von Radiärfurchen. Sonst stimmen beide Partner in Farbe, Pigmentierung und Struktur praktisch überein.
Diagnose: EZ.

Fall 23, Alter: 9 J.
Ingrid, Farbe: blau, Nr. 2a.
PV: Zarte diffuse gelbbräunliche Tönung des KR, bei Radiärfurchen re dichter. PS: +. MS: -. IR: Schmal, gleichmäßig gut von der Krause abgesetzt, maschig. KR: Geschlossen, stärker getrübt, re oben besser ausgeprägte Radiärfurchen zum AR als li. Krl. sternförmig-gezackt, gut sichtbar, Lage o,2 - o,25. AR: Gut erhaltene, leicht getrübte v.G.; re oben und medial unten einzelne Radiärfurchen. Fibrilläre, wellige Fasern. Li bei 7 kleiner brauner Pigmentfleck. 4 K-Ringe.

Birgit: Re Radiärfurchen wie bei I. Auf der Krause re bei 6, li bei 4 je ein kleiner Pigmentfleck. 4 K-Ringe.

Beurteilung:
Die Pupille ist bei I. und B. re weiter als li. Nävi konkordant. Geringe Unterschiede durch Radiärfurchen und Pigmentflecke zwischen re und li und zwischen beiden Partnern. In Farbe, Pigmentierung und Struktur sonst weitgehend übereinstimmend.
Diagnose: EZ.

Fall 24, Alter 21 J.
Wolfgang, Farbe: blau, Nr. 5.
PV: Diffuse braune Pigmentierung, vor allem im Bereich des KR oben sowie im Bereich der im Randteil gelegenen Wölfflin'schen Knötchen. 3 K-Ringe.

Horst: Die li Aufnahme fehlt. Die re Aufnahme stimmt mit den Aufnahmen von W. praktisch überein.

Beurteilung:
Die 3 vorhandenen Aufnahmen sind gleichmäßig unterbelichtet, die Pupillen gleich weit. Zwischen re und li bei W. bestehen in Farbe, Pigmentierung und Struktur keine nennenswerten Unterschiede. Die vorhandene re Aufnahme von H. stimmt mit den Aufnahmen von W. praktisch überein.
Diagnose: Wahrscheinlich EZ.

Fall 25, Alter: 11 J.
Beate, Farbe: gelbbraun, Nr. 7, etwas weniger gelbes Pigment.
PV: IR und KR diffus gelbbraun, AR überwiegend gelblich tingiert. Nävi re bei 1 und 4, li bei 1/2 6 auf dem KR. Re im Bereich der oben gelegenen Radiärfurchen dichtere Pigmentierung. PS: +. MS: -. IR: Mittelbreit, gut von der Krause abgesetzt, grobmaschig. KR: Radiärfurchen besonders re oben und medial unten, oben zum AR reichend. Krause geschlossen, Krl. nicht überall gut sichtbar, gezackt, Lage o,2 - o,3. AR: v.G. gut erhalten. Fibrilläre, wellig verlaufende Fasern. 3 K-Ringe.

Barbara, Farbe: IR re blau, sonst gelbbraun, IR Nr. 4, KR und AR Nr. 7. Li vorwiegend gelb mit wenig braun, Nr. 8 - 9.
PV: Diffuse gelbbraune Tönung über dem KR; IR und AR sind überwiegend gelblich getönt. Li bei 4 ein Pigmentfleck. PS: +. MS: -. IR: Mittelbreit, maschig, gut von der Krause abgesetzt. KR: Geschlossen; sehr engstehende Fasern. Krl. gut sichtbar, gezackt, Lage o,2 - o,4. AR: Ziemlicht dicht getrübte v.G., besonders li. fibrilläre,

wellig verlaufende Fasern. Re bei 4 kleine rundliche Krypte, oben Radiärfurchen. 3 K-Ringe.

Beurteilung:
Es sind die beiden li Aufnahmen normal belichtet, die beiden re dagegen sind unterbelichtet. Dies ist bei Ba. stärker der Fall als bei Be. Die Pupillen der 4 Augen sind unterschiedlich weit. Bei Be. und Ba. bestehen re Radiärfurchen (bei Be. besonders weit gestellte Pupille, dadurch hier mehr Radiärfurchen). Nävi sind konkordant. Die beiden li Augen stimmen in Farbe, Pigmentierung und Struktur überein. Die beiden re Augen stimmen in der Struktur untereinander und im wesentlichen auch mit den beiden li Augen überein, nicht aber in ihrer Farbe. Diese wirkt bei beiden Partnern re gegenüber li dunkler, besonders bei Ba.
Strukturelle Seitendifferenzen bei beiden Zwillingen beruhen auf unterschiedlicher Pupillenweite.
Diagnose: Wahrscheinlich EZ.

Fall 26, Alter: 14 J.
Ortwin, Farbe: blau, Nr. 1b.
PV: Über dem IR, KR und vereinzelt im Randteil befindet sich gelbbräunliches Pigment. PS: +. MS: +. IR: Schmal, nicht überall scharf von der Krause abgesetzt, feinmaschig. KR: Engstehende Fasern, von bräunlichem Pigment überlagert. Li bei 2 eine spindelförmige, mittelgroße Krypte. Krl. nicht überall gut sichtbar, gezackt, Lage o,2. AR: Gut erhaltene v.G., locker liegende fibrilläre Fasern. Im Randteil weiße und bräunlich pigmentierte Wölfflin'sche Knötchen. 3 K-Ringe.

Günter: Wie O. - Re kleine Krypte zwischen 1 und 2, mittelgroße spindelförmige auf der Krause. Bei 9 vom KR zum AR reichende große ovale Krypte. Li bei 3 auf dem KR mehrere kleine Krypten, bei 5 kleine rhombische Krypten auf dem KR und eine große ovale Krypte zum AR. Re 3, li 4 K-Ringe (li Pupille weiter).

Beurteilung:
Die beiden Pupillen von O. und die re von G. sind gleich weit, die li Pupille von G. dagegen ist weiter gestellt. Bei O. nur li eine Krypte, bei G. beiderseits Krypten. Li bei G. 4, re bei G. und beiderseits bei O. 3 K-Ringe.
Es bestehen zwischen re und li und zwischen beiden Partnern keine nennenswerten Unterschiede in Farbe, Pigmentierung und Struktur. Die geringen Unterschiede bei G. li sind durch die weiter gestellte Pupille zu erklären.
Diagnose: EZ.

Fall 27, Alter: 13 J.
Helmut, Farbe: Infolge sehr starker Unterbelichtung beider Aufnahmen anhand der Farbenvergleichstafel nicht feststellbar (violett-blaue Farbtönung).
PV: Im Bereich der K-Ringe stellenweise hellgelbe Streifen. PS: -. MS: Kaum sichtbar. IR: Breit, gut von der Krause abgesetzt. Struktur fibrillär bis feinmaschig (vor der Krause). KR: Besonders li mit vereinzelten kleinen Krypten. Krl. gut sichtbar, bogig-gezackt, Lage o,4 - o,5. AR: Ziemlich dicht getrübte v.G. Feine, nur leicht gewellte Fasern, re bei 6 große ovale Krypte vom KR kommend. 3 K-Ringe.

Manfred: Die re Aufnahme ist - wie die beiden Aufnahmen von H. - stark unterbelichtet, die li Aufnahme dagegen fast normal belichtet. Augenfarbe li: Braun, Nr. 12 - 13, sonst dito.

Beurteilung:
Die beiden Aufnahmen von H. und die re Aufnahme von M. sind stark unterbelichtet; nur die li Aufnahme von M. ist normal belichtet. Wegen dieses Belichtungsfehlers mußte auf den Farbenvergleich zwischen beiden Partnern verzichtet werden.
Zwischen re und li und zwischen beiden Partnern besteht weitestgehende Übereinstimmung der Struktur.
Diagnose: Wahrscheinlich EZ.

Fall 28, Alter: 13 J.
Karl-Heinz, Farbe: blau, Nr. 2a.
PV: Re im Bereich von Radiärfurchen etwas gelbbräunliches Pigment, li gelbbrauner Sektor über dem IR, KR und AR zwischen 11 und 12. PS: +. MS: +. IR: Schmal bis mittelbreit, lateral breiter, gut von der Krause abgesetzt; fibrillär engstehende Fasern. KR: Engstehende Fasern, geschlossen, li oben pigmentiert. Krl. gut sichtbar, gezackt-girlandenartig, Lage o,2 - o,3. AR: v.G. gut erhalten, ziemlich klar, nur im Randteil vereinzelt weiße Knötchen. Fibrilläre, peripherwärts leicht sich auflockernde Fasern. 3 K-Ringe.

Hans-Joachim: Dito. - Re Radiärfurchen angedeutet; IR und KR sind medial unten gelbbräunlich tingiert. Re zwischen 8 und 9 auf dem KR mittelgroße spindelige Krypte. Li im AR bei 8 hellbrauner Pigmentfleck über weißer Flocke im Randteil. 3 K-Ringe.

Beurteilung:
Die Pupillen sind fast gleich weit, bei beiden Partnern re gegenüber li etwas enger. Bei beiden Zwillingen nur re Radiärfurchen (Pupille etwas enger). KR bei H.-J. re, bei K.-H. li an einer Stelle gelbbräunlich tingiert. Nur li bei H.-J. ein Nävus (diskordant); hier mehr weiße Knötchen im AR und Randteil.
Zwischen re und li und zwischen beiden Partnern bestehen keine nennenswerten Unterschiede in Farbe, Pigmentierung und Struktur.
Diagnose: EZ.

Fall 29, Alter: 16 J.
Rosemarie, Farbe: braun, Nr. 11.
PV: IR und KR sind diffus braun, der AR ist überwiegend gelbbraun pigmentiert. Re bei 6 und 8 im AR brauner Pigmentfleck. PS: -. MS: +. IR: Mittelbreit, lateral breiter, gut von der Krause abgesetzt. Engmaschige, kräftige Fasern, besonders lateral vor der Krause aufgelockert. KR: Geschlossen; engstehende Fasern. Oben, besonders li, einige Radiärfurchen. Re bei 3 und 5, li bei 3 und 4

mittelgroße ovaläre und kleine polymorphe Krypten. Beiderseits bei 9 zum AR führende größere ovale Krypten. Krl. nicht überall gut sichtbar, gezackt, Lage o,3 - o,45. AR: Ziemlich gut erhaltene, getrübte v.G.; fibrilläre Fasern. 3 K-Ringe.

Eva-Margrit: Keine Nävi, sonst dito.

Beurteilung:
Die Pupillen sind gleich weit. - Nävi diskordant (nur re bei R.).
Zwischen re und li und zwischen beiden Partnern besteht weitestgehende Übereinstimmung in Farbe, Pigmentierung und Struktur.
Diagnose: EZ.

Fall 3o, Alter: 14 J.
Bernd, Farbe: blau, Nr. 2a, etwas nach 4b hinüber.
PV: KR ist stellenweise gelbbräunlich pigmentiert, re stärker als li. Wenig Pigment findet sich diffus über dem IR verteilt. PS: +. MS: +. IR: Schmal, lateral etwas breiter, nicht überall gut von der Krause abgesetzt. Struktur maschig. KR: Geschlossen, bräunlich pigmentiert. Krl. stellenweise sehr undeutlich, gezackt, Lage o,25 - o,4. AR: v.G. leicht getrübt; locker liegende fibrilläre, wellige Fasern. Im Randteil einzelne weiße Knötchen sowie vereinzelt kleine Krypten im AR und KR. 2 K-Ringe.

Günter: Li im AR zwischen 9 und 1o zwei große ovale Krypten, von der Krause zum AR führend. Bei 1,3 und 1/2 7 im AR kleine Krypten. Struktur des AR li medial allgemein stärker aufgelockert. Diffuse gelbbraune Pigmentierung li über dem IR und KR, vorwiegend medial und unten, re fast zirkulär. Sonst dito.

Beurteilung:
Die 4 Aufnahmen sind gleichmäßig unterbelichtet, die Pupillen bei B. weiter als bei G.
Zwischen re und li und zwischen beiden Partnern bestehen nur geringe Struktur- und Pigmentierungsunterschiede bei Farbgleichheit.
Diagnose: EZ.

Fall 31, Alter: 26 J.
Ruth, Farbe: gelbbraun, Nr. 12 - 13.
PV: Über dem KR und AR stellenweise diffuse braunflekkige Pigmentanhäufung; Nävi li bei 5 auf dem KR, bei 7 und 9 auf dem AR, re bei 6 auf dem KR, bei 8 auf dem AR. PS: -. MS: Kaum sichtbar. IR: Mittelbreit, nicht gleichmäßig gut vom KR abgesetzt. Grobmaschige Struktur. KR: Geschlossen. Li oben einzelne Radiärfurchen zum AR führend; bei 1/2 3 einige kleine polymorphe Krypten. Krl. gezackt, stellenweise unscharf, Lage o,2 - o,35. AR: Ziemlich stark getrübte und braunfleckig pigmentierte, gut erhaltene v.G. Wellige Fasern nur stellenweise sichtbar. 2 K-Ringe.

Linda: Keine Radiärfurchen. Sonst dito.

Beurteilung:
Die 4 Aufnahmen sind gleichmäßig unterbelichtet, die Pupillen li weiter als re.
Nävi konkordant. Radiärfurchen nur bei R. li; sonst weitgehende Übereinstimmung zwischen re und li und zwischen beiden Partnern in Farbe, Pigmentierung und Struktur.
Diagnose: EZ.

Fall 32, Alter: 12 J.
Karin, Farbe: blau, Nr. 4b.
PV: Zarte, diffuse, gelbbraune Pigmentierung über dem KR, IR und AR; Radiärfurchen sind stärker tingiert. PS: +. MS: +. IR: Mittelbreit, engmaschig, vor der Krause stellenweise spaltig aufgelockert, gut von der Krause abgesetzt. KR: Geschlossen, oben zum AR führende Radiärfurchen. Krl. gut sichtbar, gezackt, Lage o,25 - o,3. AR: Leicht getrübte, gut erhaltene v.G. Locker liegende fibrilläre Fasern. 3 K-Ringe.

Barbara: Wie K.

Beurteilung:
Die Pupillen sind gleich weit.
Zwischen re und li und zwischen beiden Partnern besteht weitgehende Übereinstimmung in Farbe, Pigmentierung und

Struktur.
Diagnose: EZ.

Fall 33, Alter: 16 J.
Klaus, Farbe: braun, Nr. 14, etwas heller.
PV: MS deutlich als gelbbraunes Band um die Pupille gelegen sichtbar. AR zum Teil gelbbraun fleckig, K-Ringe als gelbliche Streifen gut sichtbar. PS: +. MS: +. IR: Sehr unscharf von der Krause abgesetzt, ziemlich breit, engmaschig mit einzelnen Spalten, Struktur kaum erkennbar. KR: Geschlossen. Krl. nur an wenigen Stellen sichtbar, bogig-gezackt, Lage o,4 - o,5. AR: Stark getrübte, gelbbräunlich tingierte, gut erhaltene v.G. Fasern fibrillär und sehr engstehend, meist nicht erkennbar. 2 K-Ringe.

Peter: Wie K.

Beurteilung:
Die Pupillen sind gleich weit. Zwischen re und li und zwischen beiden Partnern besteht nahezu völlige Übereinstimmung in Farbe, Pigmentierung und Struktur.
Diagnose: EZ.

IV. Diskussion der Ergebnisse und Schlußfolgerungen

Von 31 gleichgeschlechtlichen Zwillingspaaren wurden aufgrund der an farbigen Diapositiven durchgeführten Irisvergleichsuntersuchungen 2o Paare als eineiig, 5 Paare als zweieiig und 6 Paare als wahrscheinlich eineiig diagnostiziert. In 2 Fällen von Drillingen erwiesen sich die Partner in dem einen Fall als eineiig, in dem anderen zwei Partner als eineiig, der Dritte jedoch als zweieiig.

Von den 2o eineiigen Zwillingspaaren waren in 1o Fällen (Fall 11, 14, 16, 18, 23, 26, 28, 29, 32 und 33) die 4 Aufnahmen der Zwillinge normal oder fast normal belichtet. In 1o anderen Fällen (Fall 9, 1o, 12, 13, 19, 2o, 21, 22, 3o und 31) dagegen waren sie unterbelichtet.

Man erkennt dies an der Helligkeit der Sklera, Lider u. ä. Diese Augenabschnitte erscheinen mehr oder weniger bläulich beziehungsweise violett getönt. Da in den 1o Fällen der unterbelichteten eineiigen Zwillinge und in einem gleichartigen Fall unter den zweieiigen Zwillingen (Fall 4) sämtliche 4 Aufnahmen gleichmäßig unterbelichtet waren, wirkte sich dieser Fehler nicht störend auf die Vergleichsuntersuchungen aus. Lediglich der Farbton stimmt mit der natürlichen Irisfarbe nicht überein.

Die Partner der 2o eineiigen Zwillingspaare stimmten in der Irisfarbe in allen Fällen überein. In der Pigmentierung und Struktur wiesen sie keine gröberen Unterschiede auf als dies zwischen rechter und linker Iris bei einem Partner der Fall ist. Eine Ausnahme hiervon machen Nävi. Sie können zahlen-, größen- und lagemäßig sehr variieren. Nach den Feststellungen Schwägerles und anderer Forscher kommt ihnen keine Bedeutung für die Unterscheidung von ein- und zweieiigen Zwillingen zu. Unter den 2o eineiigen Zwillingspaaren wurden Nävi in 4 Fällen (Fall 14, 19, 23 und 31) konkordant und in 6 Fällen (Fall 1o, 11, 21, 22, 28 und 29) diskordant gefunden. Unterschiede in der Irisstruktur bei den Partnern der eineiigen Zwillinge betrafen nur Krypten und Radiärfurchen. Da solche Unterschiede - ähnlich den Nävi - auch nur an einer Iris bei einem Zwilling vorkommen können, wurde diesen Iriszeichen keine signifikante Bedeutung für die Beurteilung der Eiigkeit beigemessen. Am häufigsten stimmten die Partner der eineiigen Zwillinge in folgenden Strukturmerkmalen überein: Pupillarsaum, M. sphincter iridis, Breite des Innenringes und Anordnung der ihn bildenden Fasern, Deutlichkeit, Lage und Verlauf der Krausenlinie, Beschaffenheit des Krausenringes, Lage und Verlauf der Fasern im Außenring sowie in der Beschaffenheit der vorderen Grenzschicht. Kontraktionsringe stimmten zahlenmäßig, soweit dies aus den Diapositiven ersichtlich war, in allen Fällen überein.

Von den 5 zweieiigen Zwillingspaaren waren in 3 Fällen (Fall 1, 2 und 3) die 4 Aufnahmen der Zwillinge normal oder annähernd normal belichtet. In einem Fall dagegen

(Fall 4) waren sie gleichmäßig unterbelichtet. In einem weiteren Fall (Fall 6) waren nur die beiden Aufnahmen von einem Zwilling gleichmäßig unterbelichtet, während sie beim anderen normal belichtet waren.

Die Partner dieser zweieiigen Zwillingspaare unterscheiden sich deutlich voneinander. Die abweichenden Einzelmerkmale sind bei ihnen zahlreicher vorhanden und besser ausgeprägt, als dies bei eineiigen Zwillingen oder zwischen rechter und linker Iris bei einem Zwilling der Fall ist.

In zwei Fällen (Fall 1 und 3) sind Farbunterschiede sehr gut erkennbar. In einem weiteren Fall (Fall 4) sind diese deutlich, in einem anderen Fall (Fall 2) dagegen nur gering ausgeprägt. Bei einem ebenfalls als zweieiig diagnostizierten Zwillingspaar (Fall 6) konnte ein echter Farbunterschied nicht festgestellt werden, da beide Aufnahmen von einem Zwilling (R.) unterbelichtet waren.

In allen Fällen wurden bei zweieiigen Zwillingen mehr oder weniger deutliche Pigmentierungs-, vor allem aber Strukturunterschiede gefunden. Diese betreffen immer mehrere, bei den einzelnen Paaren meist verschiedene Merkmale. Nävi wurden in 2 Fällen (Fall 3 und 4) diskordant beobachtet.

Kontraktionsringe stimmten bei 1 Paar (Fall 6) zahlenmäßig überein. Bei den übrigen Paaren dagegen waren Unterschiede nachweisbar.

Die als wahrscheinlich eineiig bezeichneten Fälle betreffen 6 Zwillingspaare. Bei ihnen handelt es sich um sogenannte problematische Fälle. Sie bedürfen einzeln einer näheren Erörterung.

Alle diese Fälle weisen Belichtungsfehler auf. Sie sind verschieden stark ausgeprägt und kommen an allen 4 oder auch an weniger Aufnahmen bei den einzelnen Zwillingspaaren vor.

Zur Gruppe der wahrscheinlich eineiigen Zwillinge gehört unter anderem 1 Paar (Fall 24), von dem nur 3 Aufnahmen

für die Untersuchung zur Verfügung standen. Es fehlt die linke Aufnahme von 1 Zwilling (H.). Da die vorhandenen 3 Aufnahmen gleichmäßig unterbelichtet waren, beeinflußte dieser Fehler die Untersuchung nicht. Anhand der 3 Aufnahmen stimmen die Zwillinge in ihrer Farbe, Pigmentierung und Struktur wie eineiige Zwillinge überein. Das Wort "wahrscheinlich" bezieht sich in diesem Fall nur auf die fehlende 4. Aufnahme.

Im 2. Fall (Fall 15) sind beide Aufnahmen von einem Zwilling gegenüber seinem Partner deutlich unterbelichtet. Sie erscheinen dadurch dunkler. Ob ein echter Farbunterschied der Iris außerdem hinzukommt, kann aus den Diapositiven nicht geschlossen werden. Da die Partner aufgrund ihrer Struktur wie eineiige Zwillinge übereinstimmen, bezieht sich das Wort "wahrscheinlich" hierbei auf den möglicherweise nur durch den Belichtungsfehler verursachten relativen Farbunterschied.

In 2 weiteren Fällen (Fall 17 und 27) sind jeweils 3 Aufnahmen stärker unterbelichtet, während die 4. normal belichtet ist. In einem Fall davon (Fall 27) sind die 3 Aufnahmen gleichmäßig, aber so stark unterbelichtet, daß die Iris in einem unnatürlichen, violett-braunen Farbton erscheint. Dadurch konnte die Irisfarbe dieser 3 Abbildungen anhand der Farbenvergleichstafel nicht festgelegt werden. Dies war nur bei einem Auge von einem Zwilling (li von M.) möglich. Nach der Struktur stimmen beide Partner wie eineiige Zwillinge überein. Das Wort "wahrscheinlich" bezieht sich in diesem Fall nur auf den durch fehlerhafte Belichtung verursachten relativen Farbunterschied. Ähnlich wie im Fall 27 verhalten sich die Zwillinge von Fall 17. Die Belichtungsunterschiede sind hier allerdings bedeutend geringer. In diesem Fall wirkt eine Aufnahme gegenüber den 3 anderen etwas heller (li von E.). Dadurch erscheint die eine Iris in einem mehr grünlichen gegenüber dem mehr bläulich-violetten Farbton der 3 anderen Aufnahmen. Der Farbunterschied ist in diesem Fall nicht sehr auffallend. Er beruht offenbar nur auf dem Belichtungsfehler, denn nach Pigmentierung und

Struktur gleichen sich die Partner wie eineiige Zwillinge.

Im 5. Fall (Fall 25) sind die beiden rechten Aufnahmen der Zwillinge unterbelichtet. Dies ist bei einem Zwilling (Ba.) wiederum stärker der Fall als beim anderen. Man erkennt dies an der Schattenbildung auf der Sklera sowie am Reflexbild des Blitzes. Dieser erweist sich als zur Hälfte abgedeckt. Außerdem differiert die Pupillenweite der 4 Augen. Die beiden linken Augen der Zwillinge stimmen - wie bei eineiigen Zwillingen - in Farbe, Pigmentierung und Struktur überein. Die beiden rechten Augen dagegen stimmen wohl in der Struktur untereinander und im wesentlichen auch mit den beiden linken Augen überein, nicht aber in ihrer Farbe. Da die Farbunterschiede sehr wahrscheinlich auch hier auf fehlerhafter, unterschiedlicher Belichtung beruhen, die Zwillinge nach Pigmentierung und Struktur aber übereinstimmen, ist anzunehmen, daß es sich um eineiige Zwillinge handelt. In bezug auf Nävi verhalten sich die Zwillinge der Fälle 17 und 25 konkordant.

Im 6. Fall (Fall 5) der als wahrscheinlich eineiig diagnostizierten Zwillinge war es am schwierigsten, diese zu identifizieren. Die vier Augen sind hier gleichmäßig, aber so stark unterbelichtet, daß es nicht möglich war, anhand der Farbenvergleichstafel die Irisfarbe festzustellen. Diese erscheint in einem unnatürlichen violettbräunlichen Farbton. Nävi finden sich an beiden Augen nur bei einem Zwilling (diskordant). Strukturunterschiede betreffen nur wenige Einzelmerkmale. Ähnlich verhalten sich eineiige Zwillinge. Im Gegensatz zu diesen sind bei den infrage kommenden Zwillingen die vorhandenen wenigen unterschiedlichen Strukturmerkmale jedoch deutlicher ausgeprägt. Dies ist bei Kontraktionsringen und an der Krausenlinie besonders gut zu erkennen. Beide Iriszeichen sind bei den Zwillingen unterschiedlich stark ausgeprägt. Zahlenmäßig und nach ihrem Verlauf unterscheiden sie sich kaum voneinander. Da die wirkliche Irisfarbe nicht festgestellt und zur Beurteilung herangezogen werden

konnte, erschien es in diesem Fall sehr fraglich, ob es sich um eineiige oder um zweieiige Zwillinge handelt. Da Nävi nach den Feststellungen Schwägerles und anderer Forscher keine Bedeutung für die Beurteilung der Eiigkeit von Zwillingen haben, spricht der Gesamteindruck dieses Zwillingspaares aufgrund der weitgehenden strukturellen Übereinstimmung mehr für Eineiigkeit.

Drillinge nehmen gegenüber Zwillingen bei Irisvergleichsuntersuchungen keine Sonderstellung ein. Die Aufnahmen der beiden hier untersuchten Fälle (Fall 7 und 8) sind alle gleichmäßig, aber nur wenig unterbelichtet. In einem Fall (Fall 7) erwies sich ein Drilling (F.) durch Farb-, Pigmentierungs- und Strukturunterschiede gegenüber den beiden anderen Partnern als zweieiig (dies ergab sich auch schon durch das abweichende Geschlecht). Die beiden anderen Drillinge sowie die drei Partner im anderen Fall (Fall 8) stimmen nach Farbe, Pigmentierung und Struktur überein. Sie wurden daher als eineiig diagnostiziert. Der zweieiige Drilling im Fall 7 verhält sich in bezug auf Nävi zu seinen Partnern diskordant.

Nach den Feststellungen der Erbforscher, die auf dem Vergleich zahlreicher körperlicher Merkmale (Konstitutionstyp, Haarfarbe, Haarform, Form der Nase, Ohren, Tastlinien der Fingerkuppen u. a.) beruhen und als ziemlich gesichert angesehen werden können, handelt es sich bei den 31 Zwillingspaaren in 25 Fällen um eineiige und in 6 Fällen um zweieiige Zwillinge. In den beiden Fällen von Drillingen wurden die Partner in dem einen Fall als eineiig, im anderen zwei Drillinge als eineiig, der Dritte als zweieiig diagnostiziert.

Stellt man die durch Irisvergleich ermittelten Ergebnisse denen der Erbforscher gegenüber, so zeigt sich, daß die von uns als eineiig und als zweieiig diagnostizierten Zwillingspaare mit den Ergebnissen der Erbforscher übereinstimmen. Dies ist auch bei den Drillingen der Fall. Die sechs als wahrscheinlich eineiig diagnostizierten Zwillingspaare erwiesen sich demgegenüber in fünf Fällen

als eineiig, im sechsten Fall (Fall 5) dagegen als zweieiig. Dies soll die folgende Tabelle übersichtlich veranschaulichen.

T a b e l l e

Untersuchungsergebnisse von Zwillingen und von Drillingen

	Zahl der Fälle	Eiigkeit	Diagnose durch Vergleich körperl. Merkmale	Irisvergleich
Zwillinge	31	eineiig	25	2o
		wahrscheinlich eineiig	-	6 (davon: (5x1-eiig (1x2-eiig
		zweieiig	6	5
Drillinge	2	eineiig	1	1
		zweieiig	1	1

Von den durch Irisvergleich als wahrscheinlich eineiig diagnostizierten sechs Zwillingspaaren sind die Zwillinge in vier Fällen offenbar nur aufgrund von fehlerhafter Belichtung der Aufnahmen nicht sicher als eineiig diagnostiziert worden. In einem weiteren Fall konnte die Diagnose eineiig wegen der fehlenden 4. Aufnahme nicht sicher gestellt werden. Nur in einem Fall (Fall 5) handelt es sich entgegen unserer Diagnose nach den Feststellungen der Erbforscher um zweieiige Zwillinge. Dieses Zwillingspaar stellt den einzigen wirklichen Versager unter unseren Untersuchungsfällen dar. Der Gesamteindruck der Iris dieser Zwillinge sowie die nur wenigen vorhandenen Strukturunterschiede zwischen beiden Partnern sind eineiigen Zwillingen ähnlicher als zweieiigen Zwillingen. Wegen der starken Unterbelichtung der Aufnahmen konnte die Irisfarbe bei diesem Zwillingspaar diagnostisch nicht zum Vergleich herangezogen werden, so daß auch hier eine sichere Diagnose nicht gestellt werden konnte.

Aus dem Gesagten geht hervor, daß vier von sechs als wahrscheinlich eineiig diagnostizierten Zwillingspaaren offenbar nur aufgrund von Belichtungsfehlern und ein Paar wegen einer fehlenden Aufnahme von einem Zwilling nicht sicher als eineiig diagnostiziert wurden. Nur in einem Fall stimmt unsere Diagnose mit der der Erbforscher nicht überein. Daraus folgt, daß von 31 Zwillingspaaren und 2 Fällen von Drillingen die Partner gegenüber den Ergebnissen der Erbforscher von uns nur in einem Fall fehldiagnostiziert wurden.

Sieht man bei den durchgeführten Irisvergleichsuntersuchungen von Zwillingspaaren mit verschieden starker Belichtung der Aufnahmen zwischen den Partnern ab, so ergibt sich, daß die Irisfarbe bei allen eineiigen Zwillingen übereinstimmt, bei zweieiigen dagegen mehr oder weniger deutliche Unterschiede aufweist. Die Pigmentierung und Struktur wiesen bei eineiigen Zwillingen keine gröberen Unterschiede auf, als dies zwischen rechter und linker Iris bei einem Partner der Fall war. Bei zweieiigen Zwillingen dagegen waren in allen Fällen Pigmentierungs- und Strukturunterschiede nachweisbar, die bei den einzelnen Paaren zwischen den Partnern etwa 2-3 mal häufiger vorkamen beziehungsweise stärker ausgeprägt waren als dies bei einem Partner des betreffenden Zwillingspaares zwischen rechter und linker Iris oder zwischen den beiden Partnern der eineiigen Zwillinge der Fall ist.

Die Untersuchungen ergaben außerdem, daß Nävi keine Bedeutung für die Unterscheidung von ein- oder zweieiigen Zwillingen haben. Sie können auch bei eineiigen Zwillingen nur bei einem Partner beiderseits (Fall 22) oder bei diesem nur an einer Iris (Fall 1o, 11, 21, 28 und 29) vorkommen und zahlen-, größen- und lagemäßig untereinander sehr variieren. Dasselbe gilt für Krypten und Radiärfurchen. Ob Kontraktionsringe bei eineiigen Zwillingen zahlenmäßig immer übereinstimmen, konnte wegen teilweiser Unschärfe der Aufnahmen durch unsere Untersuchungen nicht sicher entschieden werden. Bei zweieiigen Zwillingen stimmte die Zahl der Kontraktionsringe bei

den Partnern nur in einem Fall überein. In den 5 anderen Fällen - inclusiv ein Fall von Drillingen - dagegen war die Zahl der Kontraktionsringe zwischen den Partnern verschieden.

Ein Iriszeichen, das charakteristisch für die Beurteilung der Eiigkeit von Zwillingen wäre, ergab sich aus den durchgeführten Irisvergleichsuntersuchungen nicht. Unsere Diagnose beruht in jedem Fall auf dem Vergleich der zahlreichen Einzelmerkmale von Farbe, Pigmentierung und Struktur.

Die an farbigen Diapositiven durchgeführten Vergleichsuntersuchungen beweisen, wie wichtig es ist, die Aufnahmen unter möglichst optimalen Bedingungen anzufertigen. Dabei ist besonders darauf zu achten, daß die vier Augen der Zwillinge

1. normal belichtet,
2. bei Geradeausblick von vorn aufgenommen,
3. immer im gleichen Abstand von der Kamera fotografiert,
4. bei optimal eingestellter Bildschärfe aufgenommen werden und daß
5. die Pupillenweite übereinstimmt und
6. die Iris möglichst ganz zur Abbildung gelangt, das heißt, daß sie nicht teilweise durch die Lider verdeckt wird.

Die in der Tabelle angeführten Zahlen der durch Irisvergleich diagnostizierten Fälle zeigen - bei entsprechender Berücksichtigung der 6 durch Belichtungsfehler nicht sicher diagnostizierten Fälle - sehr weitgehende Übereinstimmung mit den Ergebnissen der Erbforscher. Daraus folgt, daß die ins einzelne gehende Untersuchung der Irismerkmale eine polysymptomatische Ähnlichkeitsdiagnose darstellt, deren Zuverlässigkeit der allgemeinen Ähnlichkeitsdiagnose sehr nahekommt, wenn nicht ebenbürtig ist.

V. Zusammenfassung

Es wurden Irisvergleichsuntersuchungen an farbigen Diapositiven von gleichgeschlechtlichen Zwillingen und von Drillingen durchgeführt. Sie stellen einen Beitrag zu den bisherigen Ergebnissen der Zwillingsforschung dar. Das Alter der Zwillinge und Drillinge lag zwischen 8 und 26 Jahren. Untersucht wurden bei ihnen die Farbe der Iris und ihre Struktur.

Von 31 Zwillingspaaren wurden 2o Paare als eineiig und 5 Paare als zweieiig diagnostiziert. 6 Zwillingspaare wiesen durch Belichtungsfehler bedingte Farbstörungen auf. Sie wurden als wahrscheinlich eineiig diagnostiziert. In 2 Fällen von Drillingen erwiesen sich die Partner in einem Fall als eineiig, im anderen als zweieiig.

Unabhängig von unseren Untersuchungen wurden die Zwillinge und Drillinge von den Erbforschern nach der Ähnlichkeitsmethode untersucht. Diese beruht auf dem Vergleich zahlreicher körperlicher Merkmale (Konstitutionstyp, Haarfarbe, Haarform, Form der Nase und Ohren, Tastlinien der Fingerkuppen u. a.). Ihre Ergebnisse können als ziemlich sicher angesehen werden.

Vergleicht man unsere Ergebnisse mit denen der Erbforscher, so stimmen diese bei ein- und zweieiigen Zwillingen und bei den Drillingen überein. Die 6 von uns als wahrscheinlich eineiig diagnostizierten Zwillingspaare erwiesen sich in 5 Fällen als eineiig, in einem Fall dagegen als zweieiig. Daraus folgt, daß von insgesamt 31 untersuchten Zwillingspaaren und 2 Fällen von Drillingen ein Zwillingspaar durch Irisvergleich fehldiagnostiziert wurde.

Ein Iriszeichen, mit dessen Hilfe die Eiigkeit von Zwillingen sicher bestimmt werden kann, wurde nicht festgestellt. In der Irisfarbe stimmten die Partner der eineiigen Zwillinge in allen Fällen praktisch überein. Die Pigmentierung und Struktur wiesen nur geringe Unterschie-

de auf. Diese betrafen vor allem Radiärfurchen sowie den feineren Bau der Trabekel und Krypten. Nävi wurden auf der Iris von 1o eineiigen Zwillingspaaren festgestellt, davon in 6 Fällen diskordant. Im allgemeinen waren die wenigen vorhandenen Unterschiede zwischen den beiden Partnern bei eineiigen Zwillingen nicht stärker ausgeprägt als dies bei einem Probanden zwischen rechter und linker Iris der Fall ist.

Bei 2 zweieiigen Zwillingspaaren ist die Irisfarbe bei beiden Partnern wahrscheinlich gleich, die Pigmentierung und Struktur dagegen unterschiedlich. Bei den übrigen zweieiigen Zwillingspaaren wiesen die Partner zum Teil grobe Unterschiede in Farbe, Pigmentierung und Struktur auf. Die vergleichbaren Werte differieren bei den Partnern der zweieiigen Zwillingspaare etwa 2 bis 3mal häufiger als bei eineiigen Zwillingen. Außerdem waren die bei zweieiigen Zwillingen vorhandenen unterschiedlichen Iriszeichen deutlicher ausgeprägt.

Die durchgeführten Irisvergleichsuntersuchungen beweisen, daß die ins einzelne gehende Untersuchung der Iris eine polysymptomatische Ähnlichkeitsdiagnose darstellt, deren Zuverlässigkeit der allgemeinen Ähnlichkeitsdiagnose sehr nahe kommt, wenn nicht ebenbürtig ist.

VI. Literatur

1) Alverdes, F.: Grundzüge der Vererbungslehre, 1935, S. 131

2) Baitsch, H.: Über Korrelationen und Generalfaktoren in der Struktur und Pigmentierung der menschlichen Iris. Homo 5, 1953, S. 142-148

3) Bauer, R. K.: Über die Möglichkeit des Einsatzes der Diskriminanzanalyse bei der Beurteilung von Irismerkmalen. Homo 5, 1953, S. 148-152

4) Baur-Fischer-Lenz: Menschliche Erblehre. 1936, Bd. 1, 4. Aufl., Verlag J. F. Lehmann, München

5) Beckershaus, F.: Über eineiige Zwillinge. Zeitschr. f. Augenheilkunde 59 (1926), S. 264

6) Boas, H.: Inheritance of Eyecolour in Man. - Americ. J. physic. Anthrop. 2, 1922, S. 15

7) Bollag, L.: Untersuchungen über die Vererbung von Mischfarben der Iris beim Menschen. Archiv-Klaus-Stiftg., 2, 1928, S. 191-2o6

8) Breitinger, E.: Zur Methodik der Zwillingsdiagnose. Homo 3, 1952, S. 15-21

9) Brues, Alice: A genetic analysis of human eye-colour. Americ. J. phys. Anthropol. 4, 1946, S. 1-36

1o) Bryn, H.: On the inheritance of eye-colour in man. Hereditas (Lund) 1, 192o, S. 186

11) Cohen, G.: Über einen Fall von "eineiiger" Zwillingsschw. mit ungleicher Irisfarbe. Klin. Wochenschrift, 1924, II, S. 215o

12) Curtius, F.: Über erbliche Beziehungen zwischen eineiigen und zweieiigen Zwillingen und die Zwillingsvererbung im allgemeinen. Zeitschrift f. die gesamte Anat. II Abt., Bd. 13, S. 286

13) Davenports, C. a. G.: Heredity of eye-colour in man. Science (N. Y.) 26, 19o7

14) Dürken, B.: Die Vererbung der Augenfarbe beim Menschen. Zeitschr. f. menschl. Abstammungslehre 37, 1924/25, S. 67-81

15) Eisler, P.: Die menschl. Iris. - Kurzes Handbuch der Ophthalmologie, Bd. 1, 1930, S. 79-100

16) Eskelund, V.: Strukturverschiedenheiten der menschlichen Iris und ihre Vererbung mit besonderer Berücksichtigung der Grenzschichten. Kopenhagen: Arnold Busck u. London: H. K. Lewis & Co. Ltd. 1938. 243 S. 21/-.

17) Fleischhacker, H.: Über die Vererbung der Augenfarbe. Zeitschr. menschl. Vererbungs- u. Konstitut.-Lehre 19, 1936, S. 643-666

18) Franceschetti u. Klein: Vererbung und Auge, Zwillingsforschung. Lehrbuch der Augenheilkunde, 1948, Verlag S. Karger, Basel. Herausgegeben von Amsler, Brückner, Franceschetti, Goldmann, Streiff.

19) Fröhlich, R. E.: Über Flocculusbildungen der menschl. Iris und ihre Vererbung. Archiv f. Rassenbiolog. 15, 1924, H. 3, S. 249-262

20) Freerksen, E.: Die Struktur der menschl. Iris und ihre Vererbung. Zeitschr. f. Anat. u. Entw.-Gesch. 1939, Bd. 109

21) Fuchs, E.: Beiträge zur normalen Anatomie der menschl. Iris. Graefe-Archiv, 31, 1885, S. 39-86

22) Gasteiger, H.: Ref., Zbl. ophthalm. 41, 1938, S. 444-445

23) Gedda, Luigi: Novant' anni Leggi Mendeliane 1865-1955, Instituto "Gregorie Mendel" Roma -MCMLVI

24) Glees, M.: Ergebnisse von Zwillinguntersuchungen. Bericht der deutsch. ophthalm. Gesellsch. 53, 1940, S. 177-181

25) Greff, R.: Flocculi am Pigmentsaum der Iris. Graefes Archiv 105, 1921, S. 134-136

26) Greulich, W.: Heredity in human Twinning. Americ. J. Phys. Anthrop. 19, 1946, S. 391-431

27) Hesch, M.: Über Pigmentierungsverhältnisse der menschl. Iris nach Alter und Geschlecht. Beziehungen zwischen Augenfarbe, Struktur u. Ringbildung. Verh. Ges. phys. Anthrop. 5, 1931, S. 9-25

28) ---------: Tafel zur Bestimmung der Iris-Zeichnung. Verlag J. F. Lehmann, München

29) Huber, A.: Ophthalmolog. Untersuchungen an eineiigen u. zweieiigen Zwillingen. Archiv-Klaus-Stiftg. 6, 1931, S. 41

3o) Jancke, G.: Die Augenmerkmale bei Zwillingen u. ihre Bedeutung für die Diagnose der Ein- u. Zweieiigkeit. Graefes Archiv Ophthalm., Bd. 142, 1941, S. 113-155

31) Japha, A.: Über die Vererbung der Augenfarbe beim Menschen. Verhandlg. d. Ges. phys. Anthrop. 1, 1926, S. 58

32) Krückmann, E.: Die normale Beschaffenheit der Regenbogenhaut. Graefe-Saemisch, Handbuch d. Augenheilkunde, 19o7, 2. Aufl., V. Bd., 3. Abt., S. 1-11. Verlag von Julius Springer, Berlin 1939

33) Lemser, H.: Zur Eiigkeitsdiagnose bei Zwillingen und über die Grenzen ihrer Sicherheit. Erbarzt 4, 1937, S. 118-122 u. 168

34) Luxenburger, H.: Die Zwillingsforschung als Methode der Erbforschung beim Menschen. Handb. d. Erbbiol. des Menschen, 2, S. 213-221-248

35) Magnussen, K.: Zur Bestimmung der Farbe u. der Pigmentverteilung der menschl. Iris. Erbarzt 11, 1943, S. 174-18o

36) ----------: Zur Bestimmung der Irisstruktur im menschl. Auge. Erbarzt 11, 1943, S. 86-92

37) Martin, R. u. Schultz, B. K.: Augenfarbentafel mit 2o Vergleichsprothesen.

38) Meirowsky, E.: Zwillingsbiolog. Untersuchungen. Archiv f. Rassen- u. Ges. Biol., 18, 1926, S. 27o-296

39) Münch, K.: Die anatom. Grundlage der Iris. Münchner med. Wochenschr., 1925, II, 2225-2228

4o) Pillat, A.: Zur "Ähnlichkeitsdiagnose" der Augenmerkmale bei eineiigen Zwillingen und über "Spiegelbildsymmetrie" gewisser Merkmale. Zeitschr. f. Augenheilk. 71, 193o, S. 35

41) Poll, H.: Über Zwillingsforschung als Hilfsmittel menschl. Erbkunde. Zeitschr. Ethnol. 46, 1914, S. 87-1o5

42) Rife, C.: Genetic studies of monozygotic Twins, A diagnostic formula. J. Hered. 24, 1933, S. 339-345

43) Rohen, J.: Verh. Anat. Ges. - Erg. H. zu Bd. 97, 1950

44) v. Rötth, A.: Über Augenbefund von Zwillingen. Monatsbl. f. Augenheilk., 98, 1937, S. 636

45) Saller, K.: Leitfaden der Anthropologie, 1930, Springer-Verlag, Berlin

46) Schade, H.: Merkmale der Augen. Vaterschaftsbegutachtung. 1954, S. 77-83

47) Schäfer, U.: Die Kontraktionsfurchen der Iris. Zeitschr. f. Morph. u. Anthrop. 45, 1953, S. 247

48) Schwägerle, F.: Irisstruktur und Augenfarbe bei ein- und zweieiigen Zwillingen. Zeitschr. f. menschl. Vererbungs- u. Konstit.-Lehre, 22, 1938, S. 545-577

49) Siemens, H. W.: Die Zwillingspathologie. 1924, Springer-Verlag, Berlin

50) Stähli, J.: Über Flocculusbildungen der menschl. Iris. Klin. Mbl. Augenheilkunde, 65, 1920, S. 349-358

51) Stern, C.: Grundlagen der menschl. Erblehre. Eineiige u. zweieiige Zwillinge und Zwillingsdiagnose mit Hilfe der Ähnlichkeitsmethode. Musterschmidt-Verlag, Göttingen-Berlin-Frankfurt. 1955, S. 418-432

52) Streiff, J.: Zur Übereinstimmung und Nichtübereinstimmung der Haut-, Haar- und Augenfarbe. Mbl. f. Augenheilk., 88, 1932, S. 577

53) v. Verschuer, O.: Die Ähnlichkeitsdiagnose der Eiigkeit von Zwillingen. Anthrop. Anz. 3, 1928, S. 244-248

54) ----------: Zur Frage der Zwillingsdiagnose. Arch. Rass. Ges. Biol. 32, 1938, S. 69-74

55) ----------: Die vererbungsbiolog. Zwillingsforschung. Erg. d. inn. Med. u. Kinderheilk., 31, 1926/27, S. 35

56) Vogt, A.: Vererbung in der Augenheilkunde. Münch. med. Wochenschr., 1919, H. 1, S. 1

57) --------: Die erbl. Altersdegeneration der Iris. Hdb. Erbbiol. d. Menschen, 3, 1940, S. 674

58) Vogt, A.: Lehrbuch u. Atlas der Spaltlampenmikroskopie des lebenden Auges. Bd. 3, 1942, Stuttgart, Ferdinand-Encke-Verlag, S. 816-829

59) Waardenburg, P. J.: Variabilität und Erblichkeit der Struktur der menschl. Iris. Homo 5, 1954, S. 135-137

6o) ----------: Die Struktur der menschl. Iris. Zeitschr. f. Morph. u. Anthrop. 46, 1954, S. 3o-46

61) ----------: Das menschl. Auge und seine Erbanlagen. Haag, Martinus Nijhoff, 1932, S. 198, 22o-224, 572

62) Wagner, H.: Die Vererbung normaler Augenmerkmale. Hb. Erbbiol. des Menschen, Bd. 3, 194o, S. 576-586-59o (Irisfarbe u. Irisstruktur)

63) Weitz, W.: Studien an eineiigen Zwillingen. Zeitschr. f. klin. Med. 1o1, 1924, S. 1, 2 u. 115

64) Weninger, J.: Irisstruktur und Vererbung. Zeitschr. Morph. u. Anthrop., 34, 1934, S. 469-492

65) ----------: Zur anthrop. Betrachtung der Irisstruktur. Mitt. Anthrop. Ges. Wien, 62, 1932, S. 223-226

66) ----------: Variabilität der Struktur der menschl. Iris. Homo 5, 1954, S. 137-142

67) ----------: Die Regenbogenhaut des Auges a) die Struktur, b) die Farbe der Iris. Hb. Erbbiol. des Menschen, 2, 194o, S. 45-49

68) ----------: Zur Vererbung der "blauen Irisfarbe". Mitt. Anthrop. Ges. Wien, 68, H. 3/4, 1938

69) Wichmann, D.: Über die Vererbung der Iriskrypten und ihren Zusammenhang mit der Irispigmentierung. Acta Gen. 2, 1953, S. 399-4o6

7o) Wolfrum, M.: Über den Bau der Irisvorderfläche des menschl. Auges mit vergleichend anatom. Bemerkungen. Graefe-Archiv, 1o9, 1922, S. 1o6-153

71) ----------: Über die Struktur der Irisvorderschicht. Bericht der dt. ophthalmolog. Gesellschaft, 42, 192o, S. 14

72) Wolfrum, M.: Die Anatomie der Regenbogenhaut. Graefe-Saemisch, Handbuch der gesamten Augenheilkunde, 2. Aufl., Bd. 9, 1925

73) Ziegelmayer, G.: Geschlechtsunterschiede in der Irisbeschaffenheit. Acta anat. 21, 1954, S. 116-132

An dieser Stelle möchte ich Herrn Privat-Dozent Dr. med. K l e b e r g e r meinen aufrichtigen Dank für die Überlassung des Themas aussprechen sowie für die liebenswürdige Unterstützung durch Rat und Anleitung bei der Durchführung der Arbeit.

Lebenslauf

Ich, Friedrich H a n s - J o a c h i m G r ä f e , wurde am 15. März 1927 als Sohn des Bücherrevisors Paul Gräfe und dessen Ehefrau Helene geb. Fritzsch zu Alberoda bei Aue in Sachsen geboren.

Von 1933-1937 besuchte ich die Volksschule, anschließend die Oberschule für Jungen zu Aue in Sachsen. Im März 1947 legte ich hier - nach Einberufung zu Arbeitsdienst und Wehrmacht und nach Rückkehr aus Kriegsgefangenschaft - die Reifeprüfung ab.

Im Sommer 1948 begann ich das Studium der Medizin in Würzburg. Nach bestandenem Physikum ging ich im Sommer 1951 nach Berlin. Hier beendete ich mein Studium an der Freien Universität mit dem Staatsexamen im Mai 1955.

Im Oktober 1956 erhielt ich nach abgeschlossener Pflichtassistentenzeit die Bestallung als Arzt. Seitdem war ich als Assistenzarzt in verschiedenen Disziplinen der klinischen Medizin tätig, zuletzt auf der Augen-Abteilung im Städtischen Wenckebach-Krankenhaus in Berlin-Tempelhof.